Düsseldorf 1981

DIE BEHANDLUNG DER PERIARTHRITIS Humero-Scapularis durch Akupuntur des Punktes TIAOKOU

von
Alain Weigel

1981

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41536504_0083

Aus der Orthopädischen Klinik und Poliklinik
der Universität Düsseldorf
Direktor : Prof. Dr. K.-P. Schulitz

Die Behandlung der Periarthritis Humero-Scapularis durch Akupunktur des Punktes TIAOKOU

Dissertation

zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin.
Der Medizinischen Fakultät der Universität Düsseldorf
vorgelegt von

Alain Weigel

Düsseldorf 1981

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Universität Düsseldorf

Der Dekan
der Medizinischen Fakultät
der Universität Düsseldorf

gez. Prof. Dr. Strassburg

Referent
gez. Prof. Dr. J. Krämer

Koreferent
gez. Prof. Dr. I. Podlesch

I N H A L T S V E R Z E I C H N I S

Seite

Teil I

Grundlagen zu den degenerativen Erkrankungen des Schultergelenkes

1. Geschichtliches 1
2. Krankheitsbegriff 2
3. Anatomie 3
4. Pathologische Anatomie
   a) Macroskopie 4
   b) Microskopie 6
5. Ätiologie und Pathogenese 7
6. Klinische Untersuchungen 9
7. Krankheitsbilder der Periarthritis humero-scapularis
   a) Rotatorensehnensyndrom und akute Schultersteife 11
   b) PHS calcificans und Bursitis calcarea 12
   c) Schultersteife 13
   d) PHS destructiva 14
   e) Bizepssehnensyndrom 15
8. Differentialdiagnostik 16
9. Therapie der Periarthritis humero-scapularis 19

Teil II

Grundlagen zur analgesierenden Wirkungsweise der Akupunktur

1. Historischer Überblick über die Akupunktur 21
2. Neurophysiologische Mechanismen des Schmerzes 23
3. Experimentelle Untersuchungen und Theorien zur analgesierenden Wirkungsweise der Akupunktur
   - Monoamine und Analgesie 28

- Endorphine 29
- Akupunktur und viscero-somatische Reflexe 32
- Akupunktur und neuronale Erregungsleitung 32

Teil III

Eigene Untersuchungen

1. Einleitung 34
2. Patientengut und Methodik 34
3. Ergebnisse 36
4. Diskussion 39
5. Untersuchungen zur Spezifität des Punktes Tiaokou
   a) Methode 41
   b) Ergebnisse 41
   c) Diskussion 42

Literaturverzeichnis 44

DIE BEHANDLUNG DER PERIARTHRITIS HUMERO-SCAPULARIS DURCH AKUPUNKTUR DES PUNKTES TIAOKOU.

Teil I

Grundlagen zu den degenerativen Erkrankungen des Schultergelenkes

1. Geschichtliches

Als DUPLAY 1872 seine Arbeit "De la périarthrite scapulohumérale et des raideurs de l'épaule qui en sont la conséquence" veröffentlichte, so lag dieser ersten Beschreibung des Krankheitsbildes die Beobachtung einiger Patienten mit schmerzhafter Schultersteife nach einem Trauma, vorwiegend nach Luxationen, zugrunde. Bei der Autopsie fand der französische Chirurg als Ursache der Versteifung eine narbige Schrumpfung der Bursa subacromialis-subdeltoidea und des subdeltoidalen Gleitspaltes.

In der Folge beschrieb 1907 der Amerikaner PAINTER Kalkschatten im subacromialen Raum. STIEDA (1918) bestätigte diese Befunde, wies jedoch darauf hin, daß diese Kalkschatten sowohl bei Gesunden als auch bei Kranken existierten, deren Schmerzen längst abgeklungen waren. WÄDE entdeckte 1912 als erster, daß der Kalk in "abgestorbenes oder absterbendes Bindegewebe" hauptsächlich in der Supraspinatussehne eingelagert wird. CODMAN (1934) berichtet über den von heftigen Schmerzen begleiteten Einbruch in die Bursa subacromialis der beschriebenen Kalkherde.

Als der gleiche Autor 1909 als erster einen Abriss der Supraspinatussehne an ihrer Insertion entdeckte, war es klar, daß die "stiff and painful shoulder" keine einheitliche Ursache hatte. Im weiteren Verlauf individualisierten GILCREEST, LIPPMAN, BECHTOL sowie MOSELEY (1953) das Bizepssehnensyndrom. PAYR schliesslich erkannte 1939 die Schultersteife als Ruheschaden.

Somit war die von DUPLAY als nosologische Einheit konzipierte Periarthritis humeroscapularis in zahlreiche Einzelerkrankungen zerfallen. Der Terminus ist nach BATEMAN (1972) eine Sammelbezeichnung für eine "große Gruppe von Erkrankungen, die vorwiegend durch Schulterschmerzen und eindeutige Schulterzeichen" charakterisiert sind.

"Die frozen shoulder" entsteht am häufigsten als eine Reaktion auf den Degenerationsprozess der Rotatorenmanschette oder des Bizepsmechanismus". 1941 gab BOSWORTH eine Reihe von Läsionen, die direkt oder indirekt mit der Supraspinatussehne zusammenhängen, den Namen "Supraspinatussehnensyndrom".

2. Krankheitsbegriff

Wenn DUPLAY 1872 im Trauma die einzige Ursache der Periarthritis sah, so wissen wir heute, daß diese nur als Zweitfaktor eine Sehnenruptur auf der Grundlage einer degenerativen Vorschädigung auslösen kann. Dabei hat sich gezeigt, daß keineswegs lediglich die komplette Ruptur klinisch relevant wird, sondern gerade Läsionen einer mittleren Phase im Ablauf eines entzündlich degenerativen Vorganges den weitaus größten Anteil der Beschwerdebilder bestimmen.

Andererseits hatte GLATTHAAR 1939 bereits Zweifel, ob man überhaupt von einer pathologischen Anatomie der Periarthritis sprechen könne. Er verglich die histologischen Bilder der bei Schulteroperationen von Periarthritiskranken gewonnenen Gewebstücke mit denen von Präparaten eines unausgelesenen Autopsiematerials, d.h. von Menschen, die wahrscheinlich zum größten Teil niemals unter Schulterschmerzen oder unter einer Schultersteife gelitten hatten. Die Befunde beider Serien stimmten vollständig miteinander überein. GLATTHAAR folgerte daraus, "daß die Periarthritis innerhalb eines als Norm zu betrachtenden Verlaufs eine physiologische Alterserscheinung darstellt".

Schliesslich kristallisierte sich die Schultersteife, die noch zu Zeiten DUPLAY's den Periarthritisbegriff beherrschte als eine mögliche Komplikation heraus, die auf verschiedene, meistens auf die Schulter bezogene Affektionen, zurückzuführen war.

Unter Periarthritis humeroscapularis verstehen wir demnach mit IDELBERGER (1970) teils akute, vorwiegend jedoch chronische Schulteraffektionen, die durch degenerative und reaktiv entzündliche Veränderungen der periarticulären Geweben insbesondere der Rotatorensehnenmanschette und der langen Bizepssehne, aber auch der benachbarten Gleitgewebe, des Akromioklavikulargelenkes und der am

Korakoid entspringenden Sehnen verursacht werden. Bei länger dauernden Beschwerden besteht stets die Gefahr einer Schultersteife.

3. Anatomie

Wichtig für das Verständnis der Periarthritis ist die ausserhalb des Gelenkes liegende, in ihrer Größe sehr variable, zuweilen gekammerte Bursa subacromialis die gewöhnlich in die das Tuberculum majus bedeckende Bursa subdeltoidea übergeht. Der Doppelschleimbeutel ist ein Teil der wichtigen Gleitschicht, die sich zwischen der derben Fascia deltoidea profunda und dem Schultergelenk ausdehnt. Der Boden der Bursa subacromialis ist mit der Supraspinatussehne, einem Teil der Infraspinatussehne, sowie mit dem Ligamentum coraco-humerale verwachsen. Normalerweise enthält sie nur einige Tropfen Synovialflüssigkeit, sodaß ihre Wände praktisch aufeinander liegen. Ergüsse vermindern die Gleitfähigkeit und behindern die Beweglichkeit. Die Bursa befindet sich im Zentrum des subacromialen Raumes, der hinten weit ist, vorn jedoch durch das kräftige, scharfkantige Ligamentum coraco-acromiale stark eingeengt wird. Dieser Engpass stellt den Angelpunkt für die Entstehung der Periarthritis humeroscapularis dar (IDELBERGER, 1970).

Die vom oberen Pfannenpol ausgehende lange Bizepssehne verläuft - nur von einem Synovium überzogen - frei durch den oberen Gelenkraum. Eine doppelwändige Ausstülpung der Tunica synovialis umgibt sie beim Eintritt in den Sulcus intertubercularis. Die Länge der distal blind endigenden Sehnenscheide schwankt zwischen 2 und 5 cm. Größere Gelenkergüsse können, da sie sich in die Vagina mucosa hinein fortsetzen, in der Gleitrinne getastet werden. Innerhalb des Sulcus ist die Sehne durch Faserzüge aus dem Lig. coracohumerale, die die Rinne in einen kurzen Tunnel verwandeln, geschützt. Dadurch läßt sich die Sehne nur im distalen Teil des Sulcus palpieren.

Ausser mit der Vagina mucosa bicipitis steht das Schultergelenk noch mit zwei Schleimbeuteln in offener Verbindung: mit der sackförmigen Bursa subscapularis und der kleineren Bursa subcoracoidea. Beide liegen vorn oben, zwischen der Basis des Korakoids und dem M. subscapularis.

Obwohl Supraspinatus und Deltoideus gemeinsam die Abduktion gewährleisten, drückt der Deltoideus den Oberarmkopf nach oben unter das Acromion, während der Supraspinatus zusammen mit den übrigen Rotatoren den Humeruskopf während der Abduktion caudalwärts drängt und aussenrotiert. Auf diese Weise vermag das Tuberculum majus unter Acromion und Ligamentum coraco-acromiale einzuschwenken. Dieses Tauchen des Humeruskopfes geschieht bei passiver Abduktion bei 120°, bei aktiver bei 90° und bei zusätzlicher Innenrotation bereits bei 60° (RÖSSLER, 1975).

In der Neutral-0-Stellung des Armes (Oberarm parallel zum Rumpf, gebeugter Unterarm in der Sagitalebene) befindet sich die Supraspinatussehne zu einem Drittel unter dem Ligamentum coraco-acromiale, und zu zwei Dritteln unter dem Acromion. Bei Innenrotation wandert sie nach vorn unter das Ligament, bei Aussenrotation nach hinten unter das Acromion. Bei der für die Alltagsfunktionen besonders wichtige Innenrotation von 30°, bei gleichzeitiger leichter Abduktion und Vorhebung des Armes liegt die Supraspinatussehne zu zwei Dritteln unter dem Band und zu einem Drittel unter der Schulterecke (LUBERT und GEKELER, 1975).

Während FREEDMAN (1966) die Mitbewegung des Schulterblattes nach röntgenologischen Untersuchungen schon zu Beginn der Abduktion feststellt, läßt sich palpatorisch der Ausschlag erst kurz vor dem Erreichen des rechten Winkels wahrnehmen. FREEDMAN beziffert die Abduktionsmöglichkeit in der Articulatio humeri mit 103°, im Scapulothorakalgelenk mit 65°, wobei je 30° vom Acromio- und Sternoclavikulargelenk übernommen werden. Die zu einer vollen Seitenelevation noch fehlenden Winkelgrade ergeben sich aus kompensatorischen Bewegungen der Wirbelsäule.

4. Pathologische Anatomie

a) Macroskopie

Bei der operativen Eröffnung des Schultergelenkes von Patienten mit einem akuten Schulterschuß hat CODMAN (1938) häufig größere Kalkdepots in der gemeinsamen Sehne des Supra- und Infraspinatus gesehen, die von einem geröteten Hof umgeben waren. Diese entzündlichen Befunde konnten autoptisch nicht wiedergefunden werden. Die Angaben im Schrifttum über die Häufigkeit intratendinöser

Kalkeinschlüsse beweisen, daß sie bei periarthritischen Erkrankungen ungleich öfter vorkommen als bei symtomlosen Alterserscheinungen.
Mit fortschreitender Degeneration entstehen quer- oder längsverlaufende Fissuren, welche zunächst zur inkompletten und schliesslich, nachdem sie die ganze Dicke der Sehne durchsetzt haben, zur kompletten Ruptur sich ausweiten. BATEMAN (1972) spricht in diesem Zusammenhang auch von verborgenen Rupturen bei äusserlich glatter Oberfläche der Sehne.
DE PALMA (1961) sah bei Autopsien von Menschen im 7. Lebensjahrzehnt in 37 % der Fälle Risse der Supra-und Infraspinatussehne. Nur bei einem kleinen Teil bestanden während des Lebens Beschwerden. Nach BATEMAN (1972) sind am häufigsten Rupturen in der Insertionszone der Supraspinatussehne anzutreffen, wobei Querrisse parallel zur Insertionslinie überwiegen. RÖSSLER (1976) sieht in der Verziehung der Defektränder entsprechend dem divergierenden Muskelzug einen Grund für ihre schlechte Heilungstendenz.

Jede totale Ruptur führt zu einer offenen Verbindung mit der Gelenkhöhle. Dadurch lassen sie sich im Kontrastmittelarthrogramm nachweisen.
Das Höhertreten des Humeruskopfes wird röntgenologisch sichtbar, wenn durch einen breiten Defekt die den Humeruskopf normalerweise caudalwärts drängenden Rotatoren ausfallen. Dann nämlich führt allein der Deltoideus einen wirksamen Muskelzug aus.

Nach einer gewissen Zeit hat der degenerative Prozess ebenfalls auf die lange Bizepssehne übergegriffen. Dabei ist sowohl der intraartikuläre als auch der extraartikuläre Teil im Sulcus intertubercularis betroffen. Spitze, arthrotische Exophyten, die sich nach Übergreifen der Arthrose auf die Gleitrinne bilden, führen zu Auffaserungen und Rissen dieser langen Bizepssehne. Schmerzen entstehen vor allem durch die reaktive Entzündung der Vagina mucosa bicipitis, an der sich die Sehne beteiligen kann (Tendosynovitis).

Die Arthrose der Articulatio humeri als Folgeerscheinung der degenerativen Veränderungen des Schultergelenkes läßt sich mit beginnenden Knorpelarrosionen bis hin zu schwersten Knorpeldefekten, Randzackenbildungen und Zystenbildungen, insbesondere oberhalb des Tuberculum majus nach WILDE (1973) als eine Summe von Schmerzpotentialen deuten. OTTE (1964) unterscheidet in stumme, latente und aktivierte Arthrosen.

Bei operierten sowie obduzierten Schultersteifen fand NEVASIER (1962) verkürzte und ungewöhnlich straffe Kapseln sowie Verklebungen des Rezessus axillaris.

b) Microskopie

Die Sehnen der Rotatorenmanschette münden zunächst in eine Faserknorpelschicht ein, die ihrerseits in Verbindung mit dem Knochen steht.

Die häufigsten Lokalisationen der degenerativen Sehnenveränderungen sind nach SCHAER (1936) die Umbiegungsstellen der Sehnenfibrillen in die endgültige Muskelzugrichtung sowie das Umfeld des Sehnenansatzes im Knochen. Dieser Autor beschreibt im Anfangsstadium Zonen mit starker fibrinoider Verquellung der Fibrillen, sowie verkalkte und unverkalkte Necroseherde. Vereinzelt bilden sich Kalkgranulome, welche die Kalkgranula einschliessen und anschliessend auflösen. Die meisten Kalkbrutkapseln liegen in Höhe des Sehnenabsatzes inmitten einer aufgesplitterten Kalklinie, welche die Knorpelknochengrenze darstellt.

GLATTHAAR (1939) beobachtete im Bereich der Sehnenansatzlinie und am Übergang des Faserknorpels in den Gelenkknorpel weit in den Knorpel vordringende Mark- und Gefäßräume, wie sie für eine Arthrose bezeichnend sind. Weiterhin wurden Einbruchszonen und Randprozesse beschrieben. Dieser Randprozess besteht im Vordringen eines aus den Markräumen des Knochens stammenden jungen zell- und kapillarreichen Bindegewebes, das den Knorpel teilweise ersetzt. Da dieses aktive Mesenchym sowohl in den hyalinen Gelenkknorpel als auch in den Faserknorpel einwuchert, gibt es Zerstörungen auf beiden Seiten. Im Gelenkknorpel kommt es zur arthrotischen Randusur und, durch

später hinzutretende produktive Vorgänge, zu arthrotischen Exophyten, im Faserknorpel durch Unterminierung der Sehnenfasern zur Ablösung, wellenförmigen Schrumpfung und Degeneration der Fasern, d.h. zum schleichenden Sehnenriss. Der abklingende Randprozess hinterläßt eine Narbe in Form einer dünnen Schicht fast gefäßlosen, feinfaserigen, vorerst noch eher zellreichen Bindegewebes, das dem subchondralen Knochen unmittelbar auflegt. In gleicher Weise entstehen Narben innerhalb der Einbruchszonen an den Sehnenden.

Der schleichende Sehnenriss entsteht nach GLATTHAAR (1939) durch Vordringen von Randprozessen in die Sehne durch analoge Prozesse wie zum Beispiel Einbruchszonen im Innern der Sehne durch Necrosen sowie durch Höhlenbildung im Bereich fibrinoid verquollener Sehnenpartien.

Wenn auch in der Literatur nur selten Entzündungszeichen erwähnt werden, so sind doch nach IDELBERGER (1981) andererseits die Verschwielung von Sehnenabschnitten, die Verödung der Bursa und anderer Gleitgewebe die macroskopische Beobachtung von Tendinitiden, Synovitiden und Kapsulitiden eindeutige Hinweise auf eine reaktive produktive Entzündung.

5. Ätiologie und Pathogenese

Degenerative Veränderungen der periartikulären Gewebe der Schulter finden sich vom 35. Lebensjahr an bei allen Menschen, wenn auch in unterschiedlichem Ausmaß. Neben beruflichen sowie sportlichen Belastungen (BATEMAN, 1972, WILDE, 1973, RÖSSLER, 1976 und andere) bestehen sicherlich konstitutionell erbliche Faktoren (AKERSON, CODMAN, FAIR, 1931), die sich sowohl in der Gewebsqualität als auch in einer engen oder weiten Passage zwischen Ligamentum coracoacromiale und den gefährdeten Strukturen, hauptsächlich Supra- und Infraspinatussehne, manifestieren. Voraussetzung für eine Ruptur der Rotatorensehnen ist nach MAGNUSSON (1959), BUNNELL (1959), MC LAUGHLIN (1963) u.a. eine degenerative Vorschädigung.

Der Degenerationsprozess betrifft in erster Linie den cranialen Anteil der Sehnenplatte, also Supra- und Infraspinatussehne vor der Subscapularis- und mit weitem Abstand vor der Teres minorsehne.

Intratendinöse Kalkherde und Schwielen oder die ausgefransten lappigen Ränder einer Rupturstelle behindern häufig die Passage unter dem Ligamentum coracoacromiale und führen zu entzündlichen Reizungen des Schleimbeutels, zu Verklebungen seiner Wände (chronischadhäsive Bursitis) und schliesslich zur Verödung. Bei langdauernden Erkrankungen kann sich eine ausgedehnte Fibrose des subdeltoidalen Gleitlagers entwickeln. Schultersteifen beruhen demnach nicht einzig und allein auf einer adhäsiven Kapsulitis des Rezessus axillaris, wie sie für die einfache Ruhesteife typisch ist (NEVASIER, 1962, DE SEZE, 1965).
Das Krankheitsbild schreitet im weiteren Verlauf von Auffasungen des Sehnengewebes und Necrosen, in die oft Kalk eingelagert wird, über Fissuren zu Partial- und Totalrupturen fort. Schleichende Rupturen sind vielfach klinisch stumm, während plötzliche Rupturen dramatische Bilder (Pseudoparalyse) hervorrufen. Infolge der Insuffizienz der Rotatorenmanschette presst der Deltoideus den Oberarmkopf cranialwärts unter das Acromion. Damit gerät das Tuberculum majus und eventuell auch der Sulcus intertubercularis in Kontakt mit der Schulterecke. Knorpelusuren am Humeruskopf unterhalb der Ruptur leiten die Arthrose des Schultergelenkes ein (IDELBERGER, 1981). Defekte, lappige Ränder der Rotatorensehnenmanschette führen zu schmerzhaften Episoden, ebenso wie im späteren Verlauf die erweichte Bizepssehne sowie zottige Synovialwucherungen bei chronisch entzündlicher Reizung die Schmerzen unterhalten.

Der gesamte Generationsvorgang kann subklinisch verlaufen, sofern Einklemmungen und entzündliche Reizungen ausbleiben. Die Kraftminderung ist bei schleichenden Sehnenrissen meist wenig auffällig. Bei Ausfall des Supraspinatus übernimmt den mit ihm am gleichen Sehnenblatt ziehende Infraspinatus die Funktion (PFUHL, 1934). Mit derStenose verschwinden ebenso die Beschwerden, nachdem sich am Ligamentum coracoacromiale intratendinöse Schwielen immer mehr abgeschliffen haben.
Zur adhäsiven Einsteifung des Gelenkes kann es stets kommen, wenn durch chronische Schulterschmerzen die Bewegung in diesem Gelenk über einen längeren Zeitraum hin vermieden wird.

6. Klinische Untersuchungen

Die Untersuchung sollte sich nicht auf die für die Periarthritis wichtigen Strukturen beschränken, sondern zumindest auch die ganze Schulter und die Halswirbelsäule umfassen.

a) Inspektion

Eine Schulterschwellung läßt sich bisweilen bei der akuten Bursitis subacromialis, ausgesprochener bei plötzlichen Rissen der Rotatorensehnen feststellen. Eine Atrophie des Supra- oder Infraspinatus läßt sich ein bis zwei Monate nach einer Ruptur nachweisen ; die Atrophie des Deltoideus kommt bei der Schultersteife vor.

b) Palpation

Bei der akuten Bursitis sowie bei der akuten reflektorischen Schultersteife ist gewöhnlich die ganze Schulter druckschmerzhaft. Beim Supraspinatussehnensyndrom beschränkt sich die Druckempfindlichkeit auf einen schmalen Bezirk oberhalb des Tuberculum majus. Ist die Subscapularissehne betroffen, so liegt der druckschmerzhafte Punkt oberhalb des Tuberculum minus. Ein Druckschmerz in Höhe des Sulcus intertubercularis entspricht einer Bizepsläsion.

c) Stellung

Eine Ab- oder Adduktionskontraktur läßt sich aus einem Vergleich der Schulterblattstellung bei herabhängenden Armen erkennen. Bei einer Abduktionskontraktur ist der Angulus inferior scapulae nach medial, bei einer Adduktionskontraktur nach lateral gerichtet.

d) Beweglichkeit

Die Untersuchung wird durch Prüfung der aktiven Beweglichkeit, der passiven Beweglichkeit bei fixiertem Schultergürtel, sowie der Beweglichkeit gegen Widerstand durchgeführt.
Für eine orientierende Untersuchung genügt es, wenn der Patient den Arm nach vorn, seitlich und hinten hebt. Die Rotation prüft man durch den Nacken- und Schürzenhandgriff, die Funktion des langen Bizepskopfes durch Beugung des supinierten Unterarmes.
Bei der aktiven Bewegungsprüfung kann entweder die Abduktion durch einen Sehnenriss oder durch eine reflektorische Pseudoparalyse auf-

gehoben sein oder eine schmerzhafte Einschränkung erkennen lassen. Hierbei sollte man prüfen, ob ein "schmerzhafter Bogen" (CYRIAX, 1969) besteht. Der schmerzhafte Bogen weist auf pathologisch veränderte Strukturen im Bereich der Sehneninsertionen von Supra-Infraspinatus und Subscapularis einschliesslich der Bursa subacromialis hin, die unter dem Ligamentum coracoacromiale, eventuell auch unter dem Acromion bei bestimmten Bewegungen eingeklemmt werden. Ist beispielsweise die Supraspinatussehne durch eine Schwiele oder ein Kalkdepot verdickt, so bildet sie zwischen 60 und 120° ein Hindernis und verursacht Schmerzen. Ist die Stenose jenseits von 120° überwunden, kann der Arm bis zur Senkrechten schmerzfrei abduziert werden. In analoger Weise deutet ein schmerzhafter Bogen bei Aussenrotation auf die Infraspinatussehne, bei Innenrotation auf die Subscapularissehne. Dieses nicht konstante Phänomen läßt sich ebenfalls, wenn auch seltener bei der passiven Beweglichkeit nachweisen.

Die passive Beweglichkeit wird bei Fixieren des Schulterblattes in 0-Stellung durch Führen des Oberarmes nach allen Hauptrichtungen untersucht. Nach CYRIAX (1969) kommt dabei dem sogenannten "Endgefühl" eine Bedeutung zu, wonach eine Schmerzsperre ein weiches, eine kapselschrumpfung ein hartes Endgefühl vermittelt. Bewegungsgeräusche (Krepitationen) sind beim Rotatorensehnensyndrom gewöhnlich weich und schlecht lokalisierbar, bei Rupturen meist derb und bei passiven Bewegungen des Armes stets an der gleichen Stelle hör- und tastbar.

Die vergleichende Prüfung der Beweglichkeit gegen Widerstand ergibt sowohl lokalisatorische Hinweise durch Schmerz- und Muskelschwäche als auch eine differentialdiagnostisch verwertbare Aussage gegenüber HWS-bedingten Schulterschmerzen.
Da jedoch häufig wegen der bestehenden starken Schmerzen zwischen einem effektivem Sehnenriss einerseits und der reflektorischen Kontraktur bei der akuten Schultersteife oder der echten, durch Verklebungen entstandenen Schultersteife andererseits, oft nicht leicht unterschieden werden kann, empfehlen manche Autoren die Procainisierung des subacromialen Raumes oder die Leitungsanästhesie des Nervus suprascapularis in Höhe der Incisura scapulae.

7. Krankheitsbilder der Periarthritis humero-scapularis

Da sich bei der rezidivierenden PHS ein charakteristischer Verlauf abzeichnet, kann man nach KRÄMER (1980) folgende Stadien und Einteilung der PHS vornehmen.

Stadien und Einteilung der PHS (KRÄMER)

	Rotatorensehnen	Bizepssehne
PHS simplex (funktionell)	Peritendinitis Bursitis subacromialis Insertionstendopathie	Peritendinitis
PHS deformans (strukturell)	PHS calcificans PHS adhäsiva PHS destructiva Rotatorensehnenstruktur	Bizepssehnenruptur

Am Anfang stehen vorübergehende Reizerscheinungen im Bereich der Schleimbeutel und im Peritendinium der Rotatorenmanschette und der Bizepssehne mit reversiblen, meist schmerzbedingten Bewegungseinschränkungen. Es folgen die strukturell bedingten Krankheitsbilder verursacht durch Verklebungen des Gleitgewebes (Schultersteife), Kalkeinlagerungen und Sehnenrisse.

a) Rotatorensehnensyndrom und akute Schultersteife

Die Symptomatik wurde von CODMAN 1934 zuerst beschrieben. Die Patienten klagen über chronische oder chronisch-intermittierende Bewegungsschmerzen an der Aussenseite der Schulter, oft mit Ausstrahlung in den Ellbogen, nach längerer Dauer eventuell in den ganzen Arm. Bisweilen stellen sich starke nächtliche Schmerzen ein, welche den Patienten um den Schlaf bringen, vor allen Dingen dann, wenn er nachts auf der erkrankten Schulter liegt.

Kennzeichnend für das Rotatorensehnensyndrom ist die schmerzhafte Abduktion, unabhängig vom Ort der Läsion und besonders deutlich hervortretend bei der aktiven Abduktion gegen Widerstand. Häufig läßt sich ein schmerzhafter Bogen zwischen 60^{o} und 120^{o} nachweisen. Der Druckschmerz liegt für den Supraspinatus in Übereinstimmung mit der Insertion dicht oberhalb des Tuberculum majus, für den Infraspinatus ein wenig dahinter, für den Subscapularis oberhalb des Tuberculum minus. Dieser Druckschmerz verschwindet häufig bei der Abduktion (Zeichen nach DAWBARN, 1972). Gelegentlich sind Bewegungsgeräusche wahrnehmbar.

Eine Sonderform des Rotatorensehnensyndroms ist die akute Schultersteife, welche sowohl isoliert als auch auf dem Boden eines chronisch-rezidivierenden Supraspinatussehnensyndroms auftreten kann. Es findet sich dabei eine überaus stark ausgeprägte reflektorische Schmerzschonhaltung des gesamten Armes, welche der Pseudoparalyse beim Rotatorensehnenriss zum verwechseln ähnlich sieht. Im Gegensatz zu diesem ist jedoch die akute Schultersteife bei entsprechender Behandlung in kurzer Zeit wieder behebbar.
Eine fibröse Schultersteife ist gegenüber einer Schmerzkontraktur charakterisiert durch ein hartes Endgefühl bei passiver Abduktion. Im Zweifelsfalle wird man sich zur Differenzierung einer Procainisierung des subacromialen Raumes bedienen. Besteht hiernach die Behinderung der Abduktion weiterhin fort, so handelt es sich um eine adhäsive PHS.

b) <u>PHS calcificans und Bursitis calcarea</u>

Kalkdepots entwickeln sich in der Umgebung der Sehnenansätze dicht oberhalb des Tuberculum majus als Ausdruck des gestörten Stoffwechsels. Klinisch kommt ihnen keine besondere Bedeutung zu, denn man findet sie oft auch an der gegenüber liegenden, nicht erkrankten Schulter, oder als Zufallsbefund bei Menschen, die noch nie Beschwerden an der Schulter hatten (KRÄMER, 1980).
Größere, röntgenologisch sichtbare Kalkherde, können durchaus die Ursache der Beschwerden sein, zumal wenn ein Schmerzmuster besteht, das mit der Lage des Depots korrespondiert. Bisweilen sieht man

eine Aufrauhung der Kortikalis des Tuberculum majus, eventuell in Verbindung mit einer Eburnisation der angrenzenden Spongiosa sowie kleine Zysten (IDELBERGER, 1981).

Die Bursitis calcarea stellt ein besonderes Krankheitsbild dar im Rahmen der Verkalkungsvorgänge, wenn nämlich das Kalkdepot in die Bursa subacromialis einbricht und dort einen akuten Reizzustand verursacht. Die äusserst heftigen Schmerzen setzen mitunter schon vor dem Erscheinen der Kalkherde ein und kennzeichnen sich durch ihre Tag und Nacht gleichbleibende Intensität. Sie erstrecken sich über die ganze Schulter und strahlen über den Arm oft bis in die Hand aus. Schwellung und Überwärmung können fehlen, es besteht jedoch immer eine sehr starke Druckdolenz. Eine Bewegungsprüfung ist im akuten Stadium nicht durchführbar ; bei der Punktion entleeren sich dann größere Mengen kalkmilchenthaltender Synovialflüssigkeit.

c) Schultersteife

Die Schultersteife (PHS adhäsiva, frozen shoulder) kommt bei allen länger andauernden und mit stärkeren Beschwerden einhergehenden Formen der Periarthritis vor. Nach wiederholten Reiz-Zuständen der Rotatorensehnenansätze und der Bursa subacromialis setzen proliferative Vorgänge mit Verklebungen des Gleitgewebes zwischen dem Tuberculum majus und dem coracoacromialen Bogen ein. Es resultiert die Schultersteife, die durchaus schmerzlos sein kann, sodaß sie oft der Patient nicht einmal gewahr wird. Häufig jedoch bestehen auch hierbei bewegungsabhängige Schmerzen, die für das Aufsuchen des Arztes verantwortlich sind.
Meistens sind Abduktion sowie Innenrotation eingeschränkt. Bei der Untersuchung muß die Scapula in 0-Stellung fixiert werden, weil sonst die Bewegungen kompensatorisch im Schultergürtel erfolgen. Die inaktivierten Muskeln der Rotatorenmanschette atrophieren rasch, sodaß eine Einschränkung der aktiven Schulterbeweglichkeit besteht, selbst wenn die passive durch Mobilisation wieder hergestellt wird.

d) PHS destructiva

Hauptzeichen einer inkompletten Ruptur sind : 1. kein tastbarer Defekt oberhalb des Tuberculum majus oder minus, 2. (meistens) ein "schmerzhafter Bogen", 3. (nicht regelmäßig) verminderte Kraft bei der Abduktion gegen Widerstand, 4. grobe, schmerzhafte Krepitationen bei Abduktion und Rotation (im vorderen oberen Schulterbereich), 5. eventuell nach 2 bis 3 Monaten eine Atrophie des Supra- und/oder Infraspinatus, 6. ein negatives Arthrogramm (IDELBERGER, 1981). Risse in der Rotatorensehnenmanschette stehen oft am Ende der Reihe pathologischer anatomischer Veränderungen im subacromialen Raum der Schulter. Sie treten deswegen meist erst nach dem 60. Lebensjahr auf.

Komplette Rupturen können jedoch - beim Jüngeren oft unter Mitwirkung eines Traumas - als dramatisches Bild der Pseudoparalyse des Armes imponieren. Dabei besteht in der Regel eine ausgesprochene Schmerzkontraktur. Die Untersuchung ist dann nach Procainisierung des subacromialen Raumes erst möglich. Ein positiver "drop arm test" verdeutlicht einen breiten Riss des Supra- und/oder Infraspinatus, wobei der passiv bis 90^{0} oder 120^{0} abduzierte Arm kraftlos herabfällt, im Gegensatz zur akuten reflektorischen Schultersteife, wo der Arm unter starken Schmerzen noch gehalten werden kann.
Durch die Ruptur der Rotatorensehnenmanschette im Supraspinatusanteil kommuniziert die Bursa subacromialis mit dem Schultergelenkspalt, was sich arthrographisch nachweisen läßt.
Auch bei großen Rissen beobachtet man nur selten ein Hämatom, mitunter eine Schwellung der Schulter. Die Schmerzkontraktur verschwindet im Laufe einer Woche. Es bleiben Bewegungsschmerzen, die bei Belastung zunehmen und starke nächtliche Beschwerden, wenn die Patienten auf der kranken Schulter liegen. Nach mehreren Monaten sind die Schmerzen nahezu abgeklungen. Wenn sich eine glatte, flache Narbe bildet, verschwindet auch der "schmerzhafte Bogen". Bei derben Schwielen oder Rupturen mit stark aufgefransten Rändern, kommt es zu schmerzhaften Episoden durch Einklemmung unter dem Ligamentum coracoacromiale oder zwischen Humeruskopf und Pfanne. Ähnliches kann auch durch Einklemmung des intra-arti-

culären Teiles der langen Bizepssehne geschehen, die durch den Defekt nicht mehr durch die Gelenkkapsel geschützt ist.
Im weiteren Verlauf ist eine Besserung der Funktion zu beobachten. Eine "Restitutio ad integrum", wie bei Rissen der langen Bizepssehne, stellt sich jedoch nicht ein. Zumindest bleibt eine schmerzhafte Müdigkeit der Schulter bestehen, die das freie Halten eines Buches mit beiden Händen oder selbst der Zeitung zur Qual machen kann (IDELBERGER, 1981).

e) Bizepssehnensyndrom

Die degenerative Veränderung der Rotatorensehnenmanschette greift im weiteren Verlauf auf den Sulcus intertubercularis und seinen Inhalt, sowie auf die Deckfasern über.
In der Anfangsphase (PHS simplex) findet sich klinisch bei der Tendosynovitis der langen Bizepssehne ein Bewegungsschmerz in Höhe der Vorderinnenseite der Schulter, besonders bei Arbeiten mit nach vorn erhobenem Arm. Der Sulcus bizipitalis, den man bei tiefer Palpation am medialen Deltoideusrand erreicht, ist druckempfindlich. Flexion und Supination des Unterarmes gegen Widerstand verursachen einen stechenden Schmerz in der Gleitrinne. Ein "schmerzhafter Bogen" fehlt jedoch beim Bizepssehnensyndrom.
Wie beim Supraspinatussehnensyndrom kann auch hier im weiteren Verlauf die Bizepssehne reissen (PHS destructiva). Schleichende Rupturen bleiben oft unbemerkt, wenn das abgetrennte Sehnenende in der Knochenrinne im Zusammenhang mit den aseptisch-entzündlichen Veränderungen wieder verwächst. Der plötzliche Riss, etwa bei einem Sturz nach hinten auf den gestreckten Arm, bietet das typische Bild des zusammengeschnurrten Muskelbauches. Bei in oder oberhalb des Sulcus intertubercularis gerissener Bizepssehne sieht und tastet man deutlich den Bauch des retrahierten Bizepsmuskels. Auch hier stellt der degenerative Vorschaden eine wesentliche Voraussetzung für die Läsion dar.

Risse der Deckfasern des Sulcus intertubercularis können in seltenen Fällen zu einer Luxation der langen Bizepssehne führen. Gewöhnlich kommt es dazu durch eine forcierte Abduktion und Aussenrotation des Armes bei einer durch Flexion und Supination des Unterarmes vorgespannten Sehne.

8. Differentialdiagnostik

Schulterschmerzen und Schultersteife sind auch bei anderen Erkrankungen fernabliegender Organe anzutreffen.
An erster Stelle rangieren weitab :

a) Halswirbelsäulenabhängige Syndrome

Nach REICHELT (1975) sind cervikalbedingte Schulterschmerzen ungefähr doppelt so häufig wie periarthritische.
Ursächlich sind hier pathologische Geschehnisse, die nach JUNG und KEHR (1972) in 95 % der Fälle ihren Ursprung in Höhe des "carrefour unco-arterio-radiculaire" haben.
Im Gegensatz zu dem periarthritischen Bewegungsschmerz ist der vertebragene ein Ruheschmerz, der nachts, bei nachlassendem Muskeltonus zunimmt, auch wenn der Patient die Schulter nicht belastet. Armbewegungen verstärken den Schmerz kaum. Charakteristisch für (vollausgeprägte) Cervicalsyndrome sind Nacken-Schulter- Arm- Handschmerzen mit segmentären Par- und Hypästhesien, Reflex- und motorische Störungen. Neurologische Ausfälle können jedoch fehlen. Teilsyndrome sind häufig. Wie bei der Periarthritis ist die Schultersteife in erster Linie eine schmerzbedingte Ruhesteife. (IDELBERGER, 1970). Ob daneben (bei cervikaler Genese) noch dystrophische Sudeck-ähnliche Vorgänge eine Rolle spielen (RÖSSLER, 1975) bleibt eine offene Frage.

Die differentialdiagnostischen Leitzeichen für periarthritische und cervikale Schulterschmerzen sind in der nachstehenden Tabelle gegenübergestellt :

Periarthritische Schmerzen	Schulterschmerzen cervikaler Genese
1. Bewegungsschmerzen nächtliche Schmerzen nur bei Belastung der kranken Schulter	Ruheschmerzen und starke nächtliche Spontanschmerzen
2. ausstrahlende Schmerzen in den Arm ohne segmentären Charakter	segmentgebundene Schmerzen
3. keine Nackenschmerzen	Nackenschmerzen häufig
4. evtl. "schmerzhafter Bogen"	kein "schmerzhafter Bogen"
5. Druckpunkte über den Tubercula oder über dem Sulcus bizipitalis	evtl. druck- oder rüttelempfindliche Dornfortsätze und/oder Paraspinalschmerz. Evtl. Schmerzverstärkung durch Kopfbewegungen
6. neurologisch o.B.	häufig neurologische Störungen von segmentärem Charakter
7. Besserung nach lokaler Prokaininjektion (positiver Prokaintest)	Besserung nach Stellatumblockade.

b) Die Schulterschmerzen und Schultersteife bei internistischen Erkrankungen

DÖRING (1949) beobachtete bei 10 bis 15 % seiner Herzinfarkt-Patienten in der Rekonvaleszenz eine schmerzhafte Schultersteife, in einem Drittel der Fälle doppelseitig.
Lungentuberkulosen gehen statistisch signifikant mit Schulterschmerzen einher ; in einem Viertel der Fälle entwickelt sich im weiteren Verlauf sogar eine Schultersteife.
DUNCAN (1930) sowie MARCONI (1963) berichten über ein gehäuftes Zusammentreffen von Hyperthyreose-Basedow mit Schulterschmerzen.

c) Die rheumatische Arthritis kann zur schmerzhaften Schulterbewegungseinschränkung und schliesslich zur fibrösen Ankylose führen.

d) Die Spondilitis ankylosans kann in seltenen Fällen im späten Stadium sich als Omarthritis manifestieren.

e) Wohingegen die Gicht im allgemeinen zunächst die kleinen Gelenke befällt und erst nach wiederholten Attacken das Schultergelenk erkranken kann, bevorzugt die Pyrophosphatarthropathie oder Pseudogicht die großen Gelenke, darunter auch das Schultergelenk.

f) Die eitrige Omarthritis ist im Erwachsenen-Alter selten. Iatrogene Infektionen beschränken sich in der Regel auf den subacromialen Raum.

g) Die tuberkulöse Omarthritis ist selten, kann jedoch zu einer fibrösen Ankylose führen.

h) Destruierende Entzündungen sowie gelenknahe Frakturen können ebenso zur Arthrose des Schultergelenkes führen, zeichnen sich jedoch durch erheblich stärkere Deformierungen aus.

i) Tumoren des Schultergelenkes und seiner Umgebung. Nach REICHELT (1975) sind gutartige Geschwülste fast ebenso häufig wie bösartige. Unter den Carcinomen ist insbesondere der Pancoasttumor zu erwähnen, weil er häufig als Periarthritis verkannt wird. Ausser durch Schulterschmerzen kann er sich äussern durch : Anhydrose eines oberen Körperquadranten, Plexusparese sowie Horner- und Sudecksyndrome. Mitunter kann man den Tumor in der Fossa supraclavikularis tasten.

k) Schulterschmerzen als Ausdruck einer Muskelinsuffizienz
Schlechte Haltungen, Skolyosen, Kyphosen sowie berufliche oder sportliche Überanstrengungen lassen oft Schmerzen in der Schultergürtelmuskulatur entstehen, welche sich im Laufe des Tages verstärken und bei Bettruhe rasch abklingen. Palpatorisch sind vorzugsweise in den Randgebieten der Muskulatur Myelogelosen nachweisbar.

l) In die Schulter ausstrahlende Schmerzen bei inneren Leiden
Die Schulterschmerzen entstehen durch Ausstrahlung in Gebiete gleicher Nervenversorgung. Da die Wurzeln C_3 - C_5 die Unterfläche des Zwergfells ebenso wie die Haut der Nacken- und Schulterregion innervieren, können sich subphrenische Abzesse, Erkrankungen der Gallenwege, des Pankreas, der Duodenalulcus sowie auch akute Coronarinsuffizienzen als Schulterschmerzen manifestieren.

9. Therapie der Periarthritis Humero Scapularis

a) Konservativ

Die Grundzüge der Therapie sind bei allen Formen der PHS gleich. Sie richten sich in erster Linie nach den im Vordergrund stehenden Symptomen. In der akut-schmerzhaften Anfangsphase gibt man Analgetika, Antiphlogistika sowie lokal Kältepackungen. Um die schmerzhaften Abduktions- und Innenrotationsbewegungen zu vermeiden, muss der Arm geschont werden. Bei lokalen Cortisonkristallsuspensionsinjektionen in die Bursa subacromialis, sowie in das Peritendinium der Rotatorenmanschette bezw. der langen Bizepssehne besteht neben der antiphlogistischen eine antiproliferative Wirkung welche die Verklebungen vermeiden hilft. Nach KRAHL (1971)u.a. sind jedoch wiederholte Corticoidinjektionen intratendinös ursächlich für Sehnenschädigungen. In therapieresistenten Fällen handelt es sich meistens um unvollständige oder vollständige Sehnenrisse die arthrographisch abgeklärt werden sollten.
KOOB und SCHUH (1975) empfehlen die Suprascapularis-Infiltration initial vor der Physiotherapie, zusammen mit Moorparaffin-Packungen, Ionomodulationen, Histamin-Iontophoresen und Bindegewebsmassagen, welche nach KRÄMER (1980) mehr der chronisch-rezidivierenden PHS vorbehalten werden sollten.
Anders als bei der akuten Bursitis, sowie bei der akuten reflektorischen Schultersteife ist Massage erlaubt und nützlich, um schmerzhafte Myogelosen zu beseitigen.
Die Übungsbehandlung dient dazu eine Einsteifung des Schultergelenkes zu verhüten, bezw. die Schulter zu remobilisieren. Sie kann jedoch nur Erfolg haben, wenn es gelingt, die Schmerzen auf ein erträgliches Maß zu reduzieren. Demnach sind auch hier Analgetika und Antiphlogistika durchaus indiziert.

b) Operativ

Nur in wenigen therapieresistenten Fällen, bei denen es sich zumeist um inkomplette Rupturen handelt, sollten intratendinöse Schwielen und größere Kalkherde ausgeschnitten oder ausgekratzt werden, eine chronisch entzündete Bursa exzidiert sowie sicht- oder tastbare Rupturen genäht werden. Besonders wichtig ist

hier die Glättung der Rotatorensehnenmanschette. Zur Dekompression bezw. zur Erweiterung des subcoracoacromialen Raumes ist jedoch die Resektion des Ligamentum coracoacromiale erforderlich, wobei größere Kalkdepots mitentfernt werden sollten.

Eine Schultersteife sollte zunächst im jedem Fall krankengymnastisch angegangen werden. Wenn auch bei den meisten Schultersteifen, wie DE SEZE (1965) meint, mit einer spontanen Rückkehr der Beweglichkeit allein durch den Gebrauch des Armes im täglichen Leben gerechnet werden kann, so erscheint doch ein Zeitraum von 1 bis 2 Jahren vielen unzumutbar. Nach SCHÄFER (1972) sowie BAUMGARTNER (1975) sprechen die Ergebnisse im Vergleich zwischen blutiger und unblutiger Mobilisation eindeutig für die Mobilisation in Narkose, obwohl auch hier über Sehnenrupturen, Kapselverletzungen ohne und mit Luxation sowie über Gefäß- und Plexusschäden berichtet wird. Ein "brisement forcé" sollte demnach erst an letzter Stelle in der Behandlung der Schultersteife stehen.

Alle Arten von Rotatorensehnenrupturen sollten zunächst konservativ behandelt werden. MC LAUGHLIN (1963) hat nur 4 % von seinen 15 000 Kranken operiert, d.h. nur bei massiven Abrissen der Rotatorenmanschette.

Ebenso kommt eine operative Fixierung der abgerissenen Bizepssehne, entsprechend den Ergebnissen von SOTO-HALL und STROOT (1960) nur bei jüngeren Menschen in Frage.

Teil II

Grundlagen zur analgesierenden Wirkungsweise der Akupunktur

1. Historischer Überblick über die Akupunktur

Im 28. Jahrhundert v. Chr. hatte unter der Herrschaft des HOANG TI die Akupunktur bereits ihren Höhepunkt erreicht ; unter dem Einfluss dieses Regenten entstanden das Nei King Ling Tsrou und das Nei King So Quenn, welche die Grundlagen der fernöstlichen Medizin darstellen und die ältesten medizinischen Werke überhaupt sind.
Nachdem unter Kaiser TSIN CHE im 3. Jahrh. v. Chr. viele der klassischen Bücher dem Feuer anheim gefallen waren, erlebte die Akupunktur unter der Dynastie der TANG im 7. - 10. Jahrh. n. Chr. unter dem Einfluss des Buddhismus eine Renaissance, die ihren Höhepunkt mit Herrschaft der SONG (10. - 13. Jahrh.) erreichte.
Erst gegen Ende des 18. Jahrh. erfolgte durch das Eindringen der westlichen Kultur in China eine Veränderung der traditionellen Denkweisen und damit eine Verfremdung der fernöstlichen Medizin.

Akupunktur wurde in frühen Zeiten mit Hilfe von Steinsplittern, Knochen- und Bambusnadeln ausgeführt, später dann mit Nadeln aus Bronze, Gold oder Silber.
Genau genommen stellte die Akupunktur, zusammen mit der Moxi-Therapie, nämlich die Anwendung von Brennkegeln die sogenannte äussere Therapie (WAI-CHI'H) dar, als Ergänzung und Gegenstück zur Verabreichung rezeptierter Arznei, die man innere Therapie (NEI-CH'IH) nennt (PORKERT , 1976).

Nach dem Befreiungskriege im Jahre 1949 war es vor allen Dingen MAO TSE TUNG, der die Integration traditioneller und westlicher Medizin maßgeblich vorangetrieben hat.
Ein echter historischer Wendepunkt erfolgte im Jahre 1958 mit dem Beginn der Ära der Akupunkturanalgesie. Man begann die Akupunktur naturwissenschaftlich nach westlichem Vorbild zu erforschen.

Die Entwicklung der Akupunktur in der westlichen Welt ist neueren Datums. Der Terminus Akupunktur ist nach PORKERT (1976) eine von Europäern vollzogene Wortbildung, welche gegen Ende des 17. Jahrh. stattgefunden hat (acus = Nadel, pun gere = stechen). Chinareisende hatten immer wieder beobachtet, daß Patienten mittels in den körper eingestochenen Nadeln behandelt wurden.
Nach diesen Berichten, welche größtenteils der Feder von Jesuitenmissionaren oder Diplomaten entsprangen, lebte vor allen Dingen in Frankreich im 19. Jahrh. eine erste große Akupunkturära auf. Nach einem entscheidenden Impuls von VICQ D'AZYR (1805) waren es hauptsächlich SARLANDIER und CLOQUET welche in Frankreich praktizierten. Der Pariser Chirurg Jules CLOQUET veröffentlichte 1826 eine Übersicht von 300 Krankenberichten, worin er über die erfolgreiche Therapie von chronischem Rheuma, Kopfschmerzen, Allergien, Schmerzen nach Verletzungen und chronischen Entzündungen mittels dieser Behandlungsmethode berichtet. Nachdem sich 1939 nach seiner Rückkehr aus China der französische Diplomat SOULIE DE MORANT mit der Veröffentlichung seines Buches "L'acupuncture chinoise" um diese Behandlungsmethode verdient gemacht hatte, begannen sich auch in England, Italien, Deutschland, der UdSSR, Österreich und der Schweiz Gruppen zusammen zu schließen, die diese Methode praktizierten und mehr erforschten. Ausschlaggebend für die Weiterentwicklung der Akupunktur in den USA war vor allen Dingen Nixons Chinareise 1972.

In den letzten 20 Jahren entstanden Sonderformen der Akupunktur : hierzu gehört die Akupunktur der Ohrmuschel, der Nase, des Gesichtes, des Kopfes und der Hand. Besondere Bedeutung erlangte die Ohrakupunktur (Auriculotherapie), die 1958 von dem französischem Arzt NOGIER entwickelt wurde.

Den spektakulärsten Auftrieb nahm die Akupunktur, wie bereits erwähnt, gegen Ende der 50-er Jahre, als einige namentlich nicht näher bekannte Militärärzte in China erstmals versuchten, Akupunktur auch in der Schmerzbekämpfung anzuwenden.
Die somit verdeutlichte analgesierende Wirkung der Akupunktur hat die Untersuchungen zur Akupunkturphysiologie in den Mittelpunkt der Forschungsarbeiten rücken lassen.

2. Neurophysiologische Mechanismen des Schmerzes

In der Skala unserer Empfindungen nimmt der Schmerz eine besondere Rolle ein. Die Schmerzperception reicht zum Beispiel vom experimentell gesetzten Schmerzkreis, etwa einer kontrollierten Erhitzung der Haut bis zum persönlichkeisverändernden schwersten chronischen Schmerzzustand bei manchen unheilbaren Krankheiten. Entsprechend vielfältig und uneinheitlich ist die Beteiligung des Nervensystems. Im Gegensatz zu anderen Modi der Sensibilität, die Kommunikationsmöglichkeiten des Organismus mit seiner Aussenwelt darstellen oder Informationssysteme, die die Umweltbedingungen in Beziehung zum Organismus erkennen, und damit adequate Reaktionen auslösen, nimmt die Schmerzempfindung im Leben des Organismus eine entgegengesetzte Stellung ein. So ist sie nicht beispielsweise wie die Wahrnehmung einer Form oder das Sehen eines Objektes ein physiologischer Zustand. Schmerz kann als Signal gewertet werden, welcher das Individuum alarmiert und schnell Verteidigungs- und Schutzreaktionen auslöst. Aber dieser Schmerz ist nur heilsam, wenn er kurz ist und er schadet, wenn er länger andauert. Schmerzen beruhen praktisch immer auf der Erregung von spezialisierten Rezeptoren, den Nociceptoren oder ihren afferenten Fasern. Bereits in den 30-er Jahren ergab sich aus Versuchen mit elektrischer Reizung, daß nocifensive Reaktionen beim Tier (und Schmerzwahrnehmungen beim Menschen) immer dann auftreten, wenn der Nervenreiz überschwellig für die dünnen, myelinisierten A-ddta Fasern ist, und daß bei zusätzlicher Reizung der marklosen C-Fasern diese Effekte erheblich stärker werden.

Tiefe Gewebe, verglichen mit der Haut, weisen nur eine geringe Innervationsdichte auf ; jedoch können Schädigungen bestimmter tiefer (mesodermaler) Strukturen, wie z. B. Gelenkkapseln, Sehnenscheiden, Periost, sehr schmerzhaft sein. Als Mediatoren werden freie Nervenendigungen feiner unmyelinisierter Fasern angenommen, die in fast allen diesen Geweben elektronenmikroskopisch in unterschiedlicher Dichte nachgewiesen werden können. Ätiologisch spielen dabei Fehlbelastungen, Traumen und degenerative Veränderungen besonders häufig im reich innervierten und funktionell hoch differenzierten Schultergelenk (KUMMER 1975), verglichen mit anderen mesodermalen Strukturen,

eine dominierende Rolle. Ein großer Teil der feinen, unmyelinisierten Nervenfasern, welche die tiefen Gewebe innervieren, werden der von BESSOU und PERL (1969) beschriebenen Gruppe der polymodalen Nociceptoren zugerechnet. Entsprechend dem dünnen Faserkaliber und der geringen Receptordichte handelt es sich meist um einen dumpfen, schlecht localisierbaren Schmerz (geringe corticale Repräsentation). Nach PERL (1976) ist die Erregung polymodaler Nociceptoren durch normalerweise unterschwellige Reize ursächlich für eine Exacerbation der Schmerzen durch innerhalb der physiologischen Grenze liegende biomechanische Belastungen der chronisch geschädigten Gewebe.

Zusätzlich zum primären, durch Gewebsschädigung entstandenen Receptorschmerz kann es zu einem reflektorischen Schmerz kommen infolge Reizung freier Nervenendigungen bezw. Nociceptoren durch sekundäre Muskelkontraktion unter ischämischen Bedingungen, welche vermehrt Metaboliten (Bradykinin) freisetzen. Neben Bradykinin können beispielsweise KCl, Serotonin sowie andere Plasmakinine, Prostaglandine vom Typ E und andere, noch nicht identifizierte, körpereigene Stoffe, Nociceptoren reizen. Da es sich bei der Nachlieferung und beim Abbau bezw. Abtransport dieser Substanzen um langsam verlaufende Prozesse handelt, kommt es bei ihrer pathologisch bedingten Freisetzung meistens zur lang anhaltenden Dauererregung von Nociceptoren. Tierexperimentell wurde für Bradykinin gezeigt, daß es in geringer Dosis die Schwelle der Nociceptoren für andere Reize (z. B. thermische) absenkt, sowie die Entladungsantwort auf einen überschwelligen noxischen Reiz verstärkt (BECK und HANDWERKER 1974). Die Annahme liegt somit nahe, daß diese Sensibilisierung von Nociceptoren eine physiologische Grundlage ist für Formen erhöhter Schmerzempfindlichkeit wie z. B. Hyperalgesie und Hyperpathie.

Die Schmerzweiterleitung erfolgt über die dünnen, in den dorsalen Wurzelfasern lateral gelegenen A-delta und C-Fasern, welche von dorsal in das Rückenmark eintreten (Substantia gelatinosa, Lamina II u.III nach REXED, 1952). Die dicken, in den Wurzelfasern der Hinterwurzeln mehr medial gelegenen A-alpha und A-betafasern schliessen sich dem Hinterstrang an und geben Kollateralen ab, welche von

ventro medial in die Substantia gelatinosa eintreten (RETHELYI und SZENTAGOTHAI 1973, KERR 1975).
An der ersten Schaltstelle im Hinterhornsegment werden die nociceptiven Afferenzen nicht nur einfach auf das sekundäre sensorische Neuron umgeschaltet, sondern durch synaptische Einflüsse anderer Modalität und durch deszendierende Leitungsbahnen moduliert (IGGO 1976, BONICA 1977).

Die Substantia gelatinosa Rolando nach MELZACK und WALL (1965) wirkt als Barriere, als "Kontrolltor" afferenter Impulse (Gate control system). Sie übt einen modifizierenden Einfluss auf die Weiterleitung von Impulsen aus, die aus den peripheren Fasern kommen und zu den Leitungszellen des Hinterhorns (T-Zellen) laufen.
Die T-Zellen aktivieren das "Aktions-System", d.h. das System, das die Aufgabe hat den Schmerz zu zentralen Strukturen weiter zu leiten und entsprechende Reaktionen auszulösen.
Die langen Fasern der Hinterstränge wirken als Träger eines Informationssystems, das die Aufgabe hat, alle sensiblen Impulse schnell an zentrale Kontrollstrukturen weiter zu leiten. Die weitaus höhere Leitungsgeschwindigkeit (verglichen mit den peripheren Fasern) ermöglicht den zentralen Strukturen gegebenenfalls eine Selbstkontrolle, bevor die Impulse das Aktionssystem erreicht haben.

Die kleinkalibrigen A-delta und C-Fasern und die großkalibrigen A-beta und A-gamma-Fasern stehen mit den T-Zellen der extralemniscalen Bahnen in Verbindung. Beide Faserarten schicken Kollateralen zu den Zellen der Substantia gelatinosa. Diese Zellen sind verantwortlich für die präsynaptische Hemmung afferenter Fasern ; sie erzeugen das Potential der Hinterwurzel und verringern die Amplitude afferenter Impulse. Sie verhalten sich also wie eine präsynaptische Barriere.
Die kleinkalibrigen Fasern hemmen – nach MELZACK und WALL (1965) – dieSubstantia gelatinosa Rolando und öffnen dadurch die Barriere, d.h. sie führen eine Öffnung der Pforte herbei. Die großkalibrigen Fasern hingegen aktivieren die Substantia gelatinosa, verstärken dadurch die Barriere, d.h. sie schliessen die Pforte.

Wie MELZACK und WALL meinen, besteht im Ruhezustand, d.h. beim Fehlen eines Reizes in den kleinkalibrigen Fasern eine Grundaktivität, die sich in spontanen Impulsen äussert. Diese Impulse halten das "Tor" geöffnet, indem sie die Substantia gelatinosa hemmen. Aber sie erzeugen keine Sensationen, denn sie sind zu schwach, um die T-Zellen zu erregen.
Ist der Reiz zu schwach, dann wird der Impuls nur über die großkalibrigen Fasern geleitet, durchläuft das Tor, das geöffnet bleibt und erregt die T-Neuronen nur ganz kurz. In der Tat führt die Erregung der großkalibrigen Fasern automatisch und schnell zur Aktivierung der Substantia gelatinosa Rolando und damit zu einer Hemmung des Hinterhorns (Schließen der Pforte). Daraus resultiert nur eine ganz kurze Sensation. Ist der Reiz jedoch stark und lang andauernd, d.h. handelt es sich um einen Schmerzreiz, dann werden die groß- und die kleinkalibrigen Fasern gleichzeitig erregt. Es entsteht ein Konflikt zwischen den großkalibrigen Fasern, die die Pforte schließen und den kleinkalibrigen Fasern, die die Pforte öffnen wollen (SINDOU, LAPRAS, GERIN und HANSEN, 1976). Die kleinen Fasern tragen den Sieg davon, denn die Impulse, die von den großkalibrigen Fasern mit schneller Adaptation geleitet werden, sind schnell erschöpft. Daher bleibt die Pforte lange geöffnet. Das Aktionssystem, wird daher lange Zeit in Erregung versetzt : es kommt zur Schmerzempfindung. (Gate control-Theorie zitiert nach VAN NGHI).

Vom Hinterhorn aus kreuzen die Axonen der meisten schmerzleitenden sekundären Neurone auf die Gegenseite und verlaufen im Vorderseitenstrang (Tractus spino-thalamicus) zusammen mit Fasern anderer Modalität (vor allem Temperatur) centripetal, ein Teil der Fasern ascendiert gleichseitig.

Die wichtigste schmerzleitende Bahn im Tractus spino-thalamicus läßt unter funktionellen und morphologischen Gesichtspunkten zwei Systeme unterscheiden :
Der morphologisch jüngere, im Vorderseitenstrang mehr lateral gelegene, schnell leitende Tractus neo-spino-thalamicus schließt sich in der Medulla oblongata dem Lemniscus medialis an und

verläuft ohne Unterbrechung zum Thalamus und übermittelt den ersten Schmerz (HASSLER 1972, MEHLER 1974). Der phylogenetisch ältere, im Vorderseitenstrang mehr medial gelegene, langsam leitende, oligosynaptische, aus dünneren Fasern bestehende Tractus paleospino-Thalamicus führt zum Teil ungekreuzte Fasern und endet an den unspezifischen Thalamuskernen ; er vermittelt den emotional getönten Zweitschmerz (HASSLER 1972, ALBE-FESSARD und BESSON 1973, NASHOLD 1974).

Die schmerzleitenden Bahnen unterliegen einer tonischen Kontrolle. Sie erfolgt durch Hemmung der langsam leitenden extralemniscalen durch die schnell leitenden lemniscalen Systeme sowie durch absteigende Systeme aus dem Cortex und der Formatio reticularis des Hirnstamms, die sowohl in pyramidalen als auch extrapyramidalen Bahnen descendieren (POMPEIANO 1973, ALBE-FESSARD und BESSON 1973, BONICA 1977). Die extralemniscale protopathische Schmerzleitung (C-Fasern) wird durch den lemniscalen Einstrom in zweifacher Weise gehemmt :
Durch eine segmentale Interaktion des C- und A-Fasereinstroms, durch eine Hemmung extralemniscaler, unspezifischer Relaisstationen, durch das spezifische lemniscale System ; dies erfolgt über einen thalamo-cortico-pyramidalen Neuronenkreis sowie über extrapyramidale Bahnen (STAUPPLER und BELAU).
Die descendierende Hemmung auf Rückenmarksneurone wird durch den Neurotransmitter Serotonin (5-HT) bewirkt.

Sympathische Reflexkreise spielen eine weitere wichtige Rolle bei der Genese und Unterhaltung von Schmerzen. Sowohl die vegetativen als auch die motorischen Reflexe auf Schmerzreizung sind meistens gegenregulatorische Reaktionen (negative Rückkopplung), die die Beseitung oder Minderung des Reizes zum Ziel haben (z.B. Wegziehbewegung ; Durchblutungserhöhung eines verletzten Organes). Über beide Reaktionsmöglichkeiten kann das Zentralnervensystem bei anhaltenden Schmerzreizen jedoch auch im Sinne einer positiven Rückkopplung auf die Nociceptoren zurück wirken : Reflektorische Muskelverspannung sowie verschiedene Effekte der efferenten Sympathicus-Aktivierung können zu einer verstärkten Erregung von Nociceptoren

führen. Solche positive Rückkopplungskreise (Positives feed-back, circulus vitiosus) können durch Aufschaukeln zur Verstärkung des Dauerschmerzes führen (ZIMMERMANN 1980).
Die positive Rückkopplung über sympathische Efferenzen könnte folgendermaßen vor sich gehen : einmal könnte die reflektorische Vasokonstriktion zu einer Minderdurchblutung des Gebietes führen, aus dem die auslösenden, nociceptiven Afferenzen kommen und die dabei entstehende Ischämie soll zu einer Erhöhung des afferenten Einstromes aus Nociceptoren führen.
Andererseits ist die erregende Beeinflussung von nociceptiven Afferenzen durch die Neurotransmitter des Sympaticus, vor allem durch Noradrenalin, denkbar (WALL und GATNICK 1974).
Eine Nerven- oder Localanästhesie des Grenzstrangs ist in der Lage, eine kurzzeitige reversible Leitungsblockade herbeizuführen.
Eine andere Möglichkeit, den Rückkopplungskreis zu unterbrechen besteht in der Aktivierung neuronaler Hemmung bei der Umschaltung im Rückenmark.

Nach dem Vorausgesagten beruhen die Vorgänge, die zu nocifensivem Verhalten und zu Schmerzwahrnehmung führen auf einer Wechselwirkung zahlreicher Systeme. Demnach muß Schmerz als ein neurokybernetisches Problem angesehen werden mit einer Vielfalt von Erscheinungsformen, jedoch auch von Therapiemöglichkeiten (ZIMMERMANN , 1980).

3. Experimentelle Untersuchungen und Theorien zur analgesierenden Wirkungsweise der Akupunktur

Im folgenden sollen einige in den letzten Jahren durchgeführte experimentelle Untersuchungen sowie klinische Beobachtungen und Überlegungen zur analgesierenden Wirkungsweise der Akupunktur dargelegt werden.
Ausschlaggebend für die verschiedenen Studien waren hauptsächlich die evidenten Erfolge der Akupunktur-Analgesie, wie sie immer häufiger in der Chirurgie eingesetzt wurde.

Monoamine und Analgesie

Peripher appliziertes Noradrenalin oder Serotonin (5-Hydroxytryptamin) zeigten nach SPENCER (1972) keinerlei analgesierende Wirkung bei Ratten.

Wurde jedoch Serotonin langsam und kontinuierlich intraventrikulär gegeben, so zeigte sich nach etwa 45 Minuten eine deutliche Analgesie.
Weiterhin wurde festgestellt, daß intraventrikuläre Injektionen von Serotonin deutlich die analgetische Wirkung von subcutan injiziertem Morphin verlängerte, während Noradrenalin die Morphinwirkung deutlich verringerte.
AKIL (1972) wies nach, daß die Blockade der Biosynthese des Serotonins durch para-Chlorphenylalanin den analgetischen Effekt abschwächt.

MC LENNAN (1977) wies den Einfluss des Serotonins auf den Analgesieprozess der Akupunktur nach, indem er speziell den serotonergen Mechanismus durch folgende Methoden ausschaltete :

- kontinuierliche Behandlung mit para-Chlorphenylalanin (Syntheseblocker des 5-HT),
- Läsion des dorsalen Raphé-Kerns, welcher besonders serotoninhaltig ist,
- Gabe von Cyproheptadin, einem 5-HT-Antagonisten.

Während bei den so vorbehandelten Tieren die Akupunktur ohne Wirkung blieb, konnte bei der Kontrollgruppe nach Akupunktur ein deutlicher Anstieg der Schmerzwelle beobachtet werden.

1977 konnte LI durch tierexperimentelle Untersuchungen nachweisen, daß durch manuelle Akupunktur des Punktes Zusanli (Magen 36) der 5-HT-Gehalt des Liquors nachweislich anstieg, was parallel mit einer Erhöhung der Schmerzwelle einherging.

RIEDERER (1975) untersuchte den Einfluß der Akupunktur auf die Monoaminkonzentration beim Menschen. Die Akupunktur des Punktes Taischong (Leber 3) ergab eine Ausschüttung von 5-Hydroxy-indol-Essigsäure, den wichtigsten Metaboliten von Serotonin.

Endorphine

Von besonderer Bedeutung war die Entdeckung von Substanzen mit morphinähnlicher Wirkung im Gehirn durch HUGHES (1975). Diese Endorphine oder auch Enkephaline kommen physiologischerweise im menschlichen Gehirn, und dort speziell in der Hypophyse, vor.
Die aus Hypophysenextrakt isolierten Endophine bewirken nach Injektion auf gleichartige Tiere Analgesie. Dieser Analgesieeffekt konnte durch den Morphinantagonisten Naloxon aufgehoben werden (PASTERNACK, 1975).

1976 zeigten im Tierversuch POMERANZ und CHIU nach Nadelung des Punktes Hegu (Dickdarm 4), welcher einer der wirkungsvollsten Analgesiepunkte in der Chirurgie ist, daß nach Gabe des Morphin-antagonisten Naloxon die Akupunkturanalgesie wirkungslos blieb. Demnach könnten durch Akupunktur freigesetzte Endorphine nicht analgetisch wirksam werden, wenn die spezifischen Receptoren durch den Antagonisten Naloxon bereits blockiert sind.

Für eine Beteiligung humoraler Faktoren an der Akupunkturanalgesie sprechen ebenfalls folgende Befunde, nach denen der größte Akupunktureffekt bis zu 40 Minuten zeitverzögert nach Akupunkturbeginn einsetzt und diese Wirkung erst nach 2 Stunden vollständig abklingt.
Die Hypothese der endorphinvermittelten Akupunkturanalgesie wird unterstützt durch die Tatsache, daß Hypophysectomie den Analgesieeffekt der Akupunktur bei Mäusen aufhebt (POMERANZ 1978).
MYER (1977) untersuchte die Toleranzschwelle experimentell gesetzter Schmerzreize während der Akupunktur. Die Ergebnisse der Akupunkturgruppe waren gegenüber einer Kontrollgruppe hochsignifikant ($p = 0.003$, t-Test). Einem Doppelblindversuch wurden anschließend diejenigen Testpersonen unterzogen, die zuvor einen Anstieg der Schmerzstelle um mehr als 20 % aufwiesen. Injektionen von Naloxon bezw. Kochsalzlösung wurden dann in Bezug auf die Herabsetzung der Schmerzschwelle getestet. Naloxon senkt die Schmerzschwelle signifikant innerhalb von 5 Minuten ; nach insgesamt 15 Minuten schwächt sich der Antagonisierungseffet wieder ab und die Schmerzschwelle steigt erneut auf das durch Akupunktur erreichte Niveau an. Kochsalzinjektionen zeigen keinen Effekt. (Zitiert nach KUHN).

Auf zu Schmerzzuständen korrespondierende Endorphinwerte wiesen 1975 TERENIUS und WAHLSTRÖM hin. Sie fanden bei Patienten mit Trigeminusneuralgie geringere Mengen an Endorphinen im Liquor als bei gesunden Personen, was mit einer Beteiligung der Endorphine an der Schmerzhemmung in Zusammenhang gebracht wird.
Nach Behandlung von Patienten mit chronischen Schmerzzuständen mit Elektro-Akupunktur fand SJÖLUND (1977) bei anschließenden Lumbalpunktionen im Liquor einen deutlichen Anstieg an Endorphinen. Diese Befunde wurden 1978 von ALMAY bestätigt.

Weiterhin stellten SJÖLUND und ERIKSON (1976) fest, daß nach Gabe des Morphinantagonisten Naloxon die durch Akupunktur beseitigten Schmerzen erneut in Erscheinung traten.

Einen weiteren Hinweis für einen endorphingesteuerten Akupunktureffekt liefern die Beobachtungen von BENNOS (1979). Zu den charakteristischen Zeichen des Heroinentzuges zählen u.a. Schwitzen, Tränenfluß, Muskel- und Bauchkrämpfe, Schüttelfrost, Knochen- und Muskelschmerzen sowie Nervosität und Ängstlichkeit. Nach Akupunkturbehandlung verschwanden gewöhnlich nach 15 bis 30 Minuten diese Symptome.
Es liegt der Schluß nahe, daß durch die Behandlung biochemische Prozesse ausgelöst werden, die "Opium-Ersatzfunktionen" übernehmen. Diese Funktionen könnten beispielsweise den körpereigenen Endophinen anheimfallen.
Diese Hypothese wurde von CLEMENT-JONES (1979) bestätigt, als die Endophinwerte gesunder und heroinabhängiger Personen im Liquor und Blutplasma bestimmt wurden. Der Beta-Endorphinspiegel des Plasmas bei heroinabhängigen Personen war erhöht, während die Werte für met-Enkephalin im Normalbereich lagen. Nach Akupunktur war keine Änderung der Beta-Endorphinkonzentration im Plasma noch im Liquor zu verzeichnen. Nach Elektro-Akupunktur bestand jedoch eine signifikante Erhöhung der met-Enkephaline im Liquor ; die Werte für met-Enkephaline im Plasma blieben unverändert.

Einen weiteren Hinweis für eine humorale Vermittlung der Akupunktur-Wirkung geben folgende tierexperimentellen Untersuchungen :
Liquor von Kaninchen wurde unmittelbar nach Akupunktur [illegible] unbehandelte Empfängertiere übertragen. 30 Minuten später war die Schmerzschwelle um 85 % erhöht. Zu diesem signifikanten Ergebnis kam die RESEARCH GROUP OF ACUPUNCTURE ANAESTESIA, PEKING (1974).
Ebenfalls ein Anheben der Schmerzschwelle zeigen Tiere, welchen Serum und Gehirnextrakte akupunktierter Tiere übertragen wurden. Naloxon vermochte hierbei die Wirkung zu blockieren.

Für die Vermittlung der Analgesie durch humorale Faktoren sprechen Resultate von Experimenten mit gekreuzten Blutkreisläufen, wobei zwei Kaninchen über die Arteria carotis und die Vena jugularis mit-

durchgeführt, bewirkt hingegen eine Erhöhung der Schmerzschwelle bei beiden Tieren (LIAO, 1978).

Akupunktur und viscero-somatische Reflexe

Viscero-somatische Reflexantworten nach Akupunktur prüften DU und CHAO (1976) am Physiologischen Institut Shanghai. Dabei wurden unanästhesierte (immobilisierte) Katzen nach Einzelreizung des Nervus splanchnicus auf ihre Reflexantworten nach Akupunktur überprüft und mit einer Kontrollgruppe verglichen.

Die Ergebnisse können folgendermaßen zusammengefasst werden :

Viscero-somatische Reflexantworten können durch Akupunktur an den unteren Extremitäten gehemmt werden. Ein Nachwirken des Hemmeffektes über die Akupunkturstimmulation hinaus ist zu beobachten.

Entfernung des Kleinhirns zeigt keinen Einfluß auf den inhibitorischen Effekt der Akupunktur.

Decerebration auf interkollikularer Ebene hat keinen Einfluß auf die Inhibition während der Akupunktur, jedoch wird das Nachwirken der Hemmung nach Beendigung der Stimulation aufgehoben.

Läsionen der mittleren Region der Medulla einschließlich des Magnus Raphé-Kerns schwächen den inhibitorischen Effekt während der Akupunktur deutlich ab und heben die Nachwirkung der Inhibition vollständig auf. Hingegen beeinflussen Läsionen des mittleren Anteils der Pons und des Mittelhirns den Hemmeffekt nicht.

Es wird angenommen, daß der Nucleus Raphé-Magnus einen wesentlichen Anteil am Akupunkturgeschehen hat, indem die supraspinalen Strukturen einen absteigenden inhibitorischen Effekt auf den viscero-somatischen Reflex ausüben (zitiert nach KUHN, 1980).

Akupunktur und neuronale Erregungsleitung

Für eine neuronale Informationsübermittlung des Akupunkturreizes sprechen die Ergebnisse der von CHIANG (1973) durchgeführten Experimente :

Nach Venenverschluß des Armes bei 40 mm Hg wurde bei homolateraler Nadelung der Punkte Hegu und Zusanli unterhalb der Stauung keine Abschwächung des Analgesie-Effektes der Akupunktur beobachtet. Die Möglichkeit der Diffusion analgesierender Substanzen durch den Extrazellulärraum wurde mit Hilfe von radioaktiv markiertem $Na\ I^{131}$ ausgeschlossen.

Die Localanästhesie der Akupunktur-Punkte durch Injektion einer 2 %-igen Procainlösung - verglichen mit Kochsalz - hebt die Akupunkturwirkung auf.

Aus der oben angeführten Auswahl aus experimentellen Untersuchungen und Beobachtungen zur analgesieren Wirkungsweise der Akupunktur geht hervor, daß aus der Vielzahl der angebotenen hauptsächlich zwei sich ergänzende Theorien zum Verständnis wesentlich beitragen.
Im Rahmen der humoralen Theorie sind Neurotransmitter oder neurotransmitterähnliche Substanzen wie Serotonin und Endorphine an der analgetischen Wirkung von Akupunkturanalgesie beteiligt.
In Anlehnung an die "Gate Control" Theorie von MELZACK und WALL wird durch Akupunkturreiz der rasch leitenden, myelinisierten Fasern in der Substantia gelatinosa des Hinterhorns eine Hemmung der Schmerzleitung induziert, wobei andererseits vom Cortex absteigende Bahnen die Hinterwurzel ebenfalls kontrollieren und somit die Schmerztransmission beeinflussen.

Teil III

Eigene Untersuchungen

1. Einleitung

Die PHS ist ein täglich anzutreffendes Krankheitsbild in der Sprechstunde des Allgemeinpraktikers sowie des Orthopäden. Obwohl auch diese Affektion sich auf verschiedenartige Weise manifestieren kann, so sind Leitsymptome des PHS Schulterschmerz und Bewegungseinschränkung.
Diese sind die Angelpunkte für den Ansatz der üblichen konservativen Therapie, die sich auf symptomatische Maßnahmen beschränken muß. (KRÄMER, 1980).
In der vorliegenden Arbeit sollte die therapeutische Wertigkeit der Akupunktur bei der PHS untersucht werden ; insbesondere, ob die Akupunktur alleine, als Einzeltherapie - mit Ausnahme bei der adhäsiven Schultersteife - von Nutzen ist .

Ziel der Behandlung war es, durch Nadelung des Punktes Tiaokou die beiden vornehmlichen Symptome der PHS, nämlich Schulterschmerz und Bewegungseinschränkung, günstig zu beeinflussen.

2. Patientengut und Methodik

Von Februar 1978 bis September 1980 wurden in der Orthopädischen Universitätsklinik Düsseldorf 52 Patienten nach Stellung der Diagnose ambulant mit Akupunktur behandelt. Darunter befanden sich 2 Patienten, welche stationär zu einem "brisement forcé" wegen adhäsiver Schultersteife eingewiesen worden waren.
Nach praktischen Überlegungen wurden bei der Aufstellung dieser Arbeit in Anlehnung an EULERT (1975) eine Einteilung nach rein klinischen Gesichtspunkten vorgenommen.

So wurde unterschieden in :
- akute Schultersteife
- chronisch rezidivierendes Rotatorensehnensyndrom
- adhäsive Schultersteife.

Dabei spielte es keine Rolle, ob die akute, reflektorische Schultersteife isoliert und erstmalig oder im Rahmen einer chronisch rezidivierenden PHS auftrat : dieses Erscheinungsbild wurde der ersten Gruppe zugerechnet.

Das Durchschnittsalter der behandelten Patienten betrug 45 Jahre bei einer Streuung von 20 bis 72 Jahren. In 29 Fällen war die rechte, in 23 die linke Schulter betroffen. Doppelseitige Erkrankungen wurden nicht beobachtet. In 60 % der Fälle, nämlich bei 31 Patienten handelte es sich um Frauen ; Männer waren demnach mit einer Zahl von 21 zu einem guten Drittel weniger häufig vertreten.
In der chinesischen Akupunkturliteratur wird der Punkt Tiaokou (Magen 38) angegeben als Fernpunkt bei der Behandlung der "frozen shoulder".
Tiaokou liegt auf dem Magen-Meridian, der mit dem Dickdarm-Meridian, welcher die Schulter überzieht, die Yang-Ming-Achse in der traditionellen chinesischen Akupunktur bildet.

In der ersten Sitzung wurde nur der Punkt Tiaokou homolateral 8 cun (1 cun entspricht einer Patientendaumenbreite) unterhalb des Kniegelenkspaltes, einen Querfinger lateral der Tibiakante genadelt.

Diese Stelle entspricht etwa dem Motorpunkt des Muskulus tibialis anterior und zeichnet sich durch eine hohe Konzentration von motorischen Endplatten aus.
Eine Akupunkturnadel aus Edelstahl wurde 3 bis 5 cm tief senkrecht eingestochen - nach vorangegangener Hautdesinfektion - bis zur Provokation eines "Dequi"-Gefühls, welches der Patient als dumpfes Taubheitsgefühl angibt. Die Nadel wurde maximal 20 Minuten in situ belassen. Bei fehlendem Ansprechen wurde zusätzlich die kontralaterale Seite genadelt.

DIAGNOSE	n = 52	+++	++	+/0
AKUTE SCHULTERSTEIFE	17,30 % (9)	13,46 % (7)	3,85 % (2)	0
CHRONISCHES ROTATORENSEHNENSYNDROM	73,08 % (38)	23,08 % (12)	38,47 % (20)	11,54 % (6)
ADHÄSIVE SCHULTERSTEIFE	9,61 % (5)	3,85 % (2)	3,85 % (2)	1,92 % (1)
	52	21	24	7

Tab. 1: Ergebnisse in Funktion des Erscheinungsbildes der PHS. (n = 52)

In den folgenden Sitzungen wurden bei fortbestehenden Beschwerden zusätzlich Punkte genadelt, welche als Locus-dolendi-Punkte angesehen werden können und den Akupunktur-Punkten Jianyu (Dickdarm 15) und Jianliao (Dreifacher Erwärmer 14) entsprachen. Weiterhin wurde der aus der Analgesie-Akupunktur bei chirurgischen Eingriffen bekannte Punkt Hegu (Dickdarm 4) im ersten Intermetacarpalraum verwandt.
Es fanden in den Fällen, in denen mehrmals akupunktiert wurde, wöchentlich zwei Sitzungen statt. Akute Schultersteifen wurden nötigenfalls täglich genadelt. Patienten mit einer adhäsiven Schultersteife wurden zusätzlich einer täglichen krankengymnastischen Übungsbehandlung unterzogen, bezw. führten - nach entsprechender Anleitung - neben einer zweimaligen wöchentlichen krankengymnastischen Behandlung die Übungen täglich alleine aus.

Vor und nach jeder Sitzung wurde der Beschwerdegrad eruiert in Abhängigkeit von Schmerzen und Bewegungseinschränkung. Der Grad der Besserung wurde in Beziehung zum Ausgangsbefunde gesetzt, wobei in 3 Kategorien eingeteilt wurde:

+++	beschwerdefrei
++	deutlich gebessert
+/o	wenig oder nicht gebessert

3. Ergebnisse - Aus Abb. 1 gehen die Einteilung der PHS und ihre verschiedenen Erscheinungsbilder, ihre prozentuale Häufigkeit sowie die Behandlungsergebnisse in Abhängigkeit der Diagnose hervor.

Den weitaus größten Anteil bildet das Kollektiv mit einem chronischen Rotatorensehnensyndrom (73 %). Hierunter fallen alle chronisch rezidivierenden Beschwerdebilder, bei denen die Erkrankungsdauer mindestens eine Woche, in einzelnen Fällen auch darunter und bis zu 5 Jahren reichte.
Eine Eigenart dieser Gruppe stellt, neben schmerzbedingter Bewegungseinschränkung sowie nächtliche Schmerzen, die besondere Neigung zum Rezidiv dar. Das Großteil dieser Patienten war bereits verschiedentlich anlässlich Episoden mit Schulterbeschwerden mit üblichen

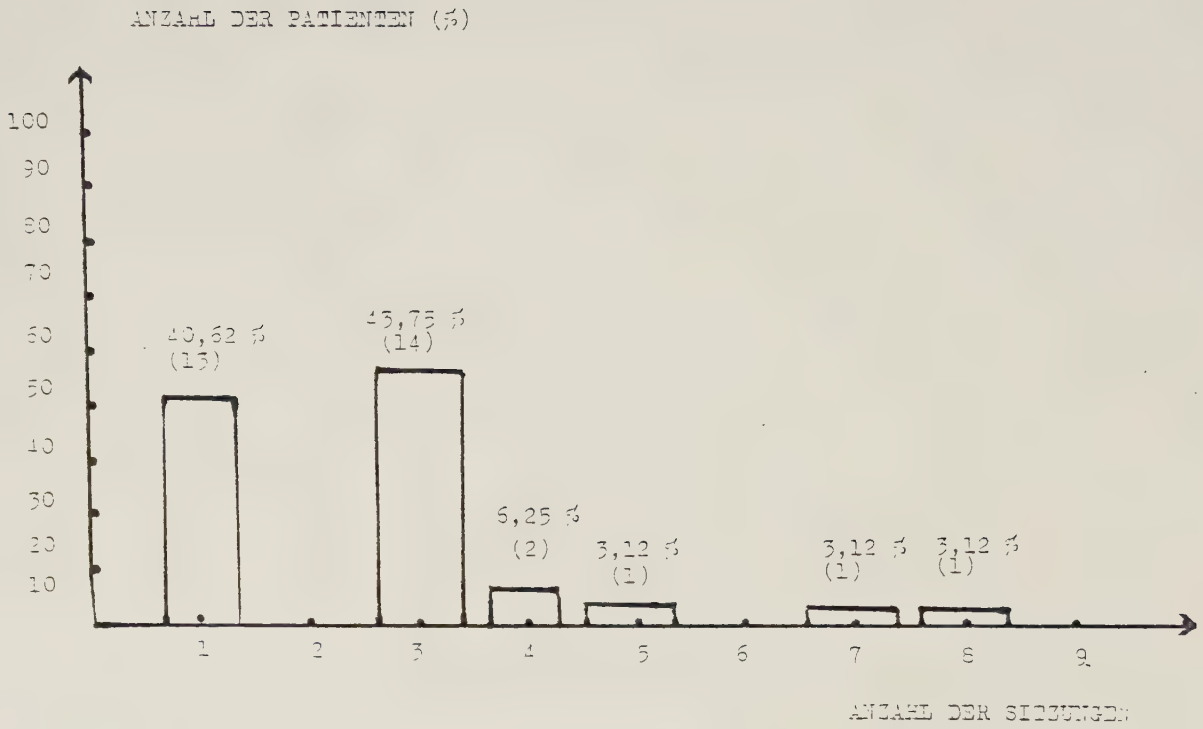

Abb. 2 : Erfolgsrate der Akupunkturbehandlung bei chronischem Rotatorensehnensyndrom in Abhängigkeit der Behandlungsdauer (n = 32).

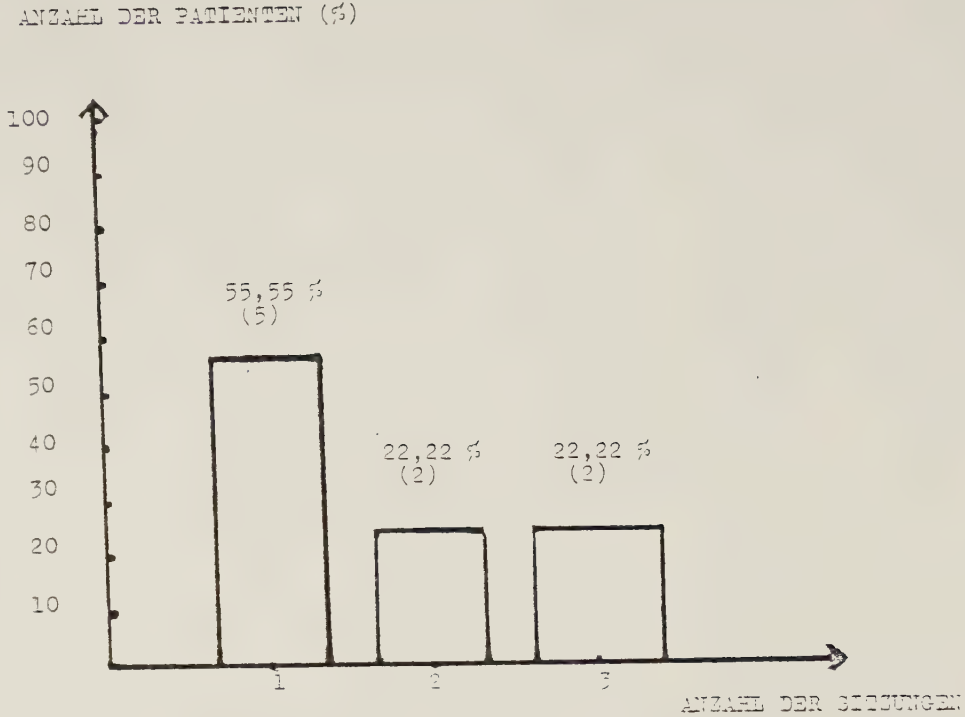

Abb. 3 : Erfolgsrate der Akupunkturbehandlung bei akuter Schulterversteifung in Abhängigkeit der Behandlungsdauer (n = 9).

konservativen Mitteln behandelt worden, ohne daß eine dauerhafte Beschwerdefreiheit eingetreten war.
Bei einer Erfolgsrate von insgesamt 84 % gegenüber etwa 10 % Versagern im Kollektiv mit chronisch rezudivierendem Rotatorensehnensyndrom waren nach der Behandlung etwa 38 % deutlich gebessert und 23 % beschwerdefrei.
Bei ersterer Gruppe waren zwar ebenfalls nächtliche Schmerzen sowie bewegungsabhängige Schmerzen bei den normalen Verrichtungen des täglichen Lebens zurückgegangen, hin und wieder traten jedoch noch Schmerzen bei endgradigen Bewegungsabläufen im Schultergelenk auf.
Betrachtet man die Behandlungsergebnisse (n = 32) dieser Gruppe in Abhängigkeit der Anzahl der Sitzungen, so fällt auf, daß die Erfolgsrate nach der ersten Sitzung bei 40 % liegt. (Abb. 2)
Es zeigt sich hier ein gewisser "Alles oder Nichts" - Trend, da weitere 43 % einen Erfolg erst nach der dritten Sitzung verzeichneten.
Nach 5 weiteren Sitzungen konnten noch 15 % der erfolgreich behandelten Patienten dieser Gruppe gebessert werden.
Bei 6 Patienten (knapp 16 %) konnte durch Akupunktur kein andauernder Erfolg erzielt werden. Entweder zeigten diese Patienten überhaupt kein Ansprechen auf die Behandlung oder das ursprüngliche Beschwerdebild stellte sich nach anfänglicher Besserung wieder ein. Zwei dieser Patienten mussten sich einer Resektion des Ligamentum acromiocoracoidale unterziehen.

Akute Schultersteifen waren mit 17,3 % (9 Patienten) am Gesamtkollektiv (n = 52) beteiligt. (Abb. 3)
Von diesen Patienten konnten alle erfolgreich behandelt werden.

Somit handelte es sich bei keinem der von uns beobachteten Fälle um einen Abriss der Rotatorensehnenmanschette.
Unter den 5 Patienten, bei denen eine einmalige Behandlung ausreichte, befinden sich alle drei Patienten, welche eine erstmalige Schultersymptomatik angegeben hatten. Der wie gelähmt, kraftlos

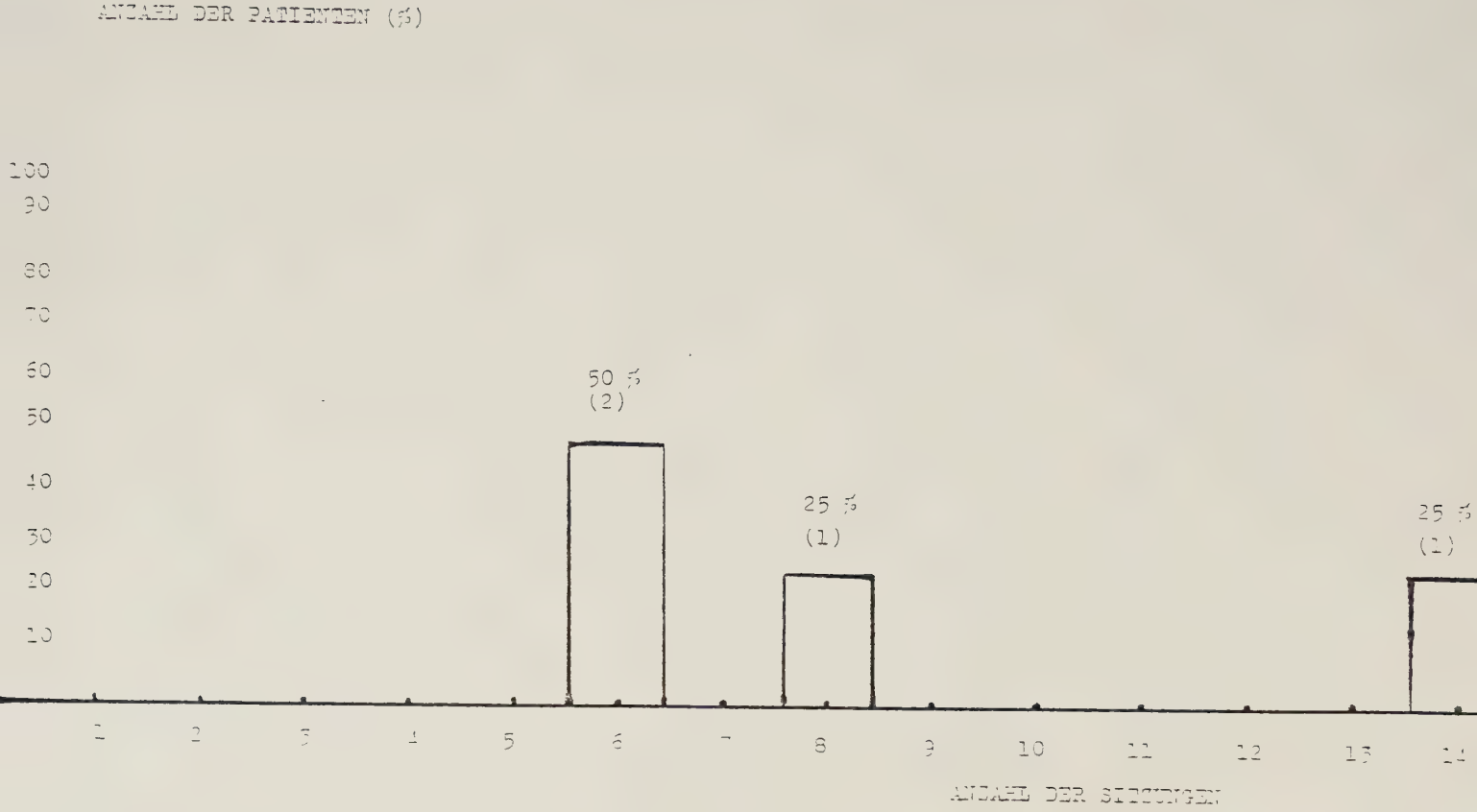

Abb. 4 : Erfolgsrate der Akupunkturbehandlung bei adhäsiver Schulterversteife in Abhängigkeit der Behandlungsdauer unter krankengymnastischer Übungsbehandlung (n = 4).

herabhängende Arm konnte bereits während der ersten, 20 Minuten dauernden Behandlung aktiv wieder abduziert werden, wobei das Ergebnis anhaltend war.
Bei den 6 verbleibenden Fällen handelt es sich um Exazerbationen, welche auf dem Boden eines chronischen Rotatorensehnensyndroms gewachsen waren. Hierbei waren in 2 Fällen zwei, in 2 weiteren Fällen drei Sitzungen nötig, um die Beschwerden abklingen zu lassen.
Die Gruppe, welche eine adhäsive Schultersteife aufwies, stellte mit 5 Patienten (9,61 %) das kleinste Kollektiv dar. Bei allen diesen Patienten war es im Verlauf eines chronischen Rotatorensehnendyndroms zu einer mehr oder minder ausgeprägten Schultersteife gekommen, sodaß Nacken- und Schürzenhandgriff nicht mehr möglich waren. Alle diese Patienten hatten eine endgradig schmerzhafte Schulter ; zwei Patienten waren zum "brisement forcé" stationär eingewiesen worden.
Die Erfolgsrate der Akupunkturbehandlung lag, unter gleichzeitiger intensiver krankengymnastischer Übungsbehandlung, bei 80 %. Obwohl die Hälfte der so behandelten Patienten bereits nach 6 Sitzungen den Nacken- und Schürzenhandgriff wieder durchführen konnten, waren in einem Fall 14 Sitzungen mit täglicher krankengymnastischer Übungsbehandlung nötig um dieses Ziel zu erreichen. (Abb. 4)
In einem Fall musste wegen fortbestehender starker Schmerzen die Akupunkturbehandlung abgebrochen und ein "brisement forcé" in Verbindung mit einer Resektion des Ligamentum coracoacromiale durchgeführt werden.

Sieht man von den fast ausnahmslos guten Therapieergebnissen bei den bis zu 7 Tagen bestehenden Periarthritiden ab, so zeigt der Erfolg keine signifikante Abhängigkeit von der Dauer der Erkrankung. Die unbefriedigenden Therapieergebnisse waren allerdings bei längerer Anamnese relativ häufiger.
Bei der Eruierung der Erfolgsrate in Abhängigkeit des Patientenalters wies die Gruppe der 20 bis 39-jährigen doppelt so viele sofortige und vollständige Besserungen auf wie die der 60-jährigen.

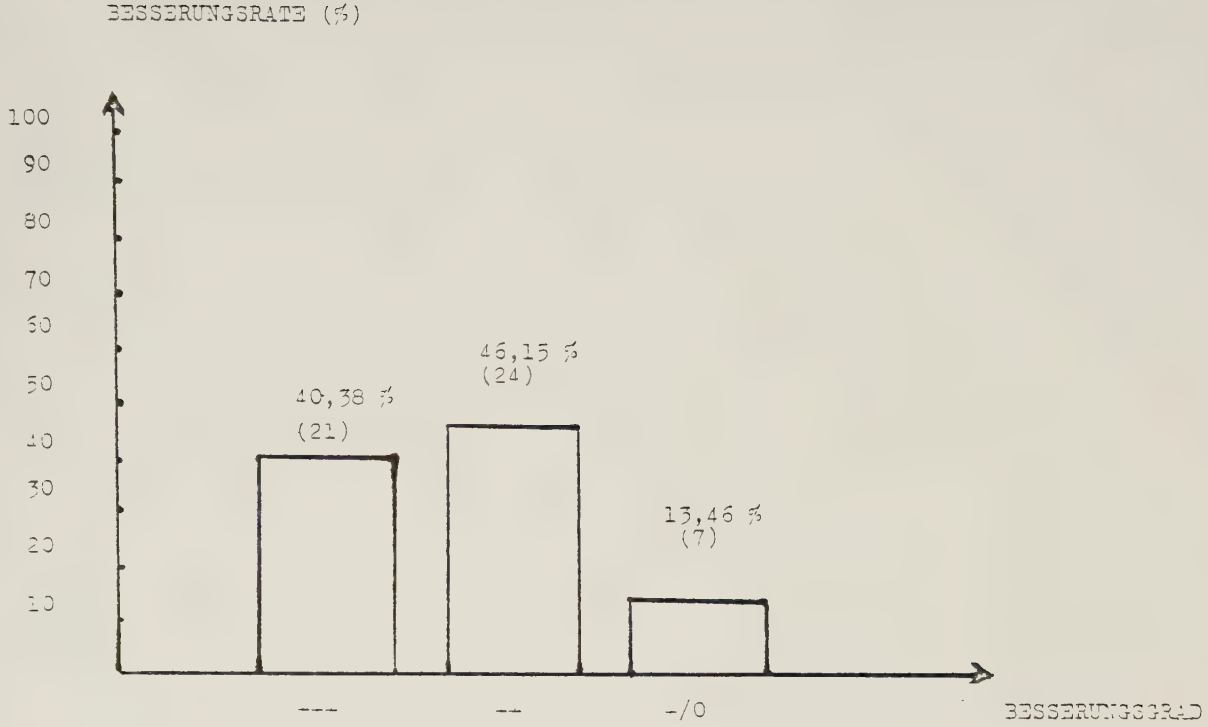

Abb. 5 : Besserungsrate durch Akupunktur bei dem PMS. (n = 52)

Abb. 6 : Kummulative Besserungsrate durch Akupunkturbehandlung bei PHS in Abhängigkeit der Behandlungsdauer (n = 52)

Die Besserungsrate durch Akupunkturbehandlung der Summe aller angeführten Formen der PHS beträgt insgesamt 86,53 %, wovon über die Hälfte dieser Patienten nach Abschluß der Behandlung deutlich gebessert waren. (Abb. 5).

Im Durchschnitt war nach einer Sitzung bei einem Drittel der Patienten ein Erfolg eingetreten ; nach weiteren 2 Sitzungen erstreckte sich der Erfolg auf zwei Drittel des Gesamtkollektivs. Auch hier wird ein Trend zum "Alles oder Nichts"-Gesetz sichtbar, da im weiteren Verlauf die kumulative Besserungsrate nur langsam ansteigt (Abb. 6).

13,46 %, d.h. etwa ein Siebtel der Patienten konnte durch Akupunktur (bei adhäsiven Schultersteifen in Verbindung mit krankengymnastischer Übungsbehandlung) nicht gebessert werden.

4. Diskussion

Obwohl die Periarthritis seit Alters her ein täglich anzutreffendes Krankheitsbild darstellt und ihre verschiedenen Erscheinungsformen durch die moderne Medizin differenziert werden konnten, finden sich ausserg ewöhnlich wenig kontrollierte Studien über vergleichende, konservative Behandlungsmethoden.
Von allgemeinen Richtlinien abgesehen, bleibt die Therapie der PHS eine pragmatische.
Geht man einerseits von einer degenerativen Vorschädigung der Rotatorensehnenmanschette aus, zu der entzündliche Prozesse hinzukommen können, so stehen analgetische, antiphlogistische sowie bewegungserhaltende Maßnahmen im Vordergrund, um der Leitsymptome Schmerz und Bewegungseinschränkung Herr zu werden.
Die in der Chirurgie bekannte analgesierende Wirkung der Akupunktur ließ einen Versuch der Behandlung der PHS durch Akupunktur zu.
Die i n vorangegangenen Kapitel aufgeführten Ergebnisse sind den bei üblicher konservativer Therapie erzielten Erfolgen durchaus vergleichbar, ohne die etwaigen Nachteile einer häufig notwendigen Cortisongabe.

Da alle akuten Schultersteifen durch Akupunktur des Punktes Tiaokou erfolgreich behandelt werden konnten, und in den meisten Fällen der pseudoparalytische Arm noch während der ersten Akupunktursitzung wieder aktiv abduziert werden konnte, liegt der Schluß nahe, daß reflektorische Schmerzmechanismen bei diesem Krankheitsbild entscheidend beteiligt sind. Zurückzuführen ist das schnelle Ansprechen nach Nadelung möglicherweise auf schmerzhemmende nervöse Mechanismen, wie sie zum Beispiel nach der "Gate-Control" - Theorie möglich wären ; sei es durch Inhibition langsam leitender C-Fasern durch schnell leitende A-delta-Fasern in Höhe des Rückenmarkhinterhorns, oder durch analoge Vorgänge auf höher gelegenen Ebenen.

Das durch seine besondere Neigung zum Rezidiv ausgezeichnete chronische Rotatorensehnensyndrom stellt in der Praxis oft therapeutische Probleme. Die schwer zu beeinflussenden nächtlichen Schmerzen sowie die bereits bei täglichen Verrichtungen schmerzhafte Bewegungseinschränkung der Schulter nötigen nicht selten zur Resektion des Ligamentum coracoacromiale.
Obwohl bei der Akupunktur bereits nach der ersten Sitzung ein gewisser Prozentsatz der Patienten positiv reagierte, sodaß auch hier auf einen nervösen Sofortmechanismus geschlossen werden kann, kommt es doch erst wieder nach 2 weiteren Behandlungen zur Besserung einer weiteren, größeren Gruppe. Es wäre denkbar, daß dieses Phänomen auf humorale Mechanismen der Schmerzhemmung zurück zu führen ist, z.b. auf Mitwirken körpereigener Endorphine.

Maßgebend für die Wirksamkeit einer krankengymnastischen Übungsbehandlung der adhäsiven Schultersteife ist eine auf ein Maximum erhöhte Schmerzfreiheit. Können reflektorischer Schmerz und damit verbundene Abwehrkontraktur nicht unterbunden werden, ist jede, auf größere Beweglichkeit gerichtete krankengymnastische Therapie zum Scheitern verurteilt.
Von den 5, unter Zuhilfenahme der Akupunktur des Punktes Tiaokou, krankengymnastisch behandelten Patienten mit adhäsiver Schultersteife konnten, mit einer Ausnahme, alle eine Schultergelenksbeweglichkeit erreichen, die den Nacken- und Schürzenhandgriff ermöglichte. Obwohl die Behandlungsdauer in einem Fall sogar bis zu zwei Monaten erforderte,

so erscheint die Akupunktur, wenn sie die Schmerzschwelle zu erhöhen vermag, als nützliches Adjuvans zur krankengymnastischen Übungstherapie bei der Behandlung der adhäsiven Schulterstei fe.

5. Untersuchungen zur Spezifität des Punktes Tiaokou

Ein weiteres Ziel der folgenden Studie war es, eine Aussage über die Spezifität des Punktes Tiaokou (Magen 38) zu ermöglichen im Hinblick auf den einer denkbaren Placebowirkung zuzuschreibenden Therapieerfolg.

a) Methode

Alternierend wurde bei wegen einem chronischen Rotatorensehnensyndrom die Poliklinik aufsuchenden Patienten zwei Punkte genadelt, die nach chinesischen Angaben den Punkten Tiaokou (Magen 38) und Zusanli (Magen 36) entsprachen. Der Punkt Zusanli wird in der modernen Akupunkturliteratur (HEUGET 1976, VAN NGHI 1978) häufig als einer der wichtigen Punkte zur Akupunkturanalgesie beschrieben und liegt einen Querfinger lateral dem unteren Rand der Tuberositas tibiae.
Es wurden insgesamt 10 Patienten akupunktiert.
So wurde beim ersten, dritten, fünften usw. Patient zunächst der Punkt Zusanli homolateral genadelt, 5 Minuten in situ belassen und dann der Patient aufgefordert, den Arm aktiv zu abduzieren.
Anschliessend erfolgte, nach Entfernung der ersten Nadel, die Akupunktur des Punktes Tiaokou während 5 Minuten, ebenfalls homolateral.
Dieses Ergebnis wurde mit dem ersten verglichen und notiert.
Bei den zweiten, vierten, sechsten usw. erscheinenden Patienten wurde analog in umgekehrter Reihenfolge (erst Magen 38, dann Magen 36) verfahren.

b) Ergebnisse

In allen Fällen, in denen zunächst ein Punkt genadelt wurde, welcher dem Punkt Zusanli entspricht, konnte keine oder nur eine geringe Besserung der aktiven, schmerzhaften Abduktion erzielt werden.
Nach anschliessender Akupunktur des Punktes Tiaokou konnte eine deutliche oder vollständige Besserung der aktiven, schmerzbedingten Bewegungseinschränkung in 4 Fällen beobachtet werden. (Abb. 7)

TIAOKOU

	+/0	++	+++
-/0	1	5	4
++			
+++			

ZUSANLI

Abb. 7: Behandlungsergebnisse der PHS durch alternierende Akupunktur der Punkte ZUSANLI und TIAOKOU. (n = 10)

Bei Nadelung des Punktes Tiaokou an erster Stelle wurden 5 gute oder sehr gute Ergebnisse unmittelbar nach der Akupunktur beobachtet. Die im Anschluß daran durchgeführte Nadelung des Punktes Zusanli ergab in allen Fällen keine oder nur geringe Besserung.

c) Diskussion

Der Vergleich der Ergebnisse ergibt eine eindeutige Verschiebung der Erfolgsrate zugunsten der Punktposition, welche von chinesischen Ärzten mit der Bezeichnung Tiaokou angegeben wird.
Auch wenn anatomisch Akupunktur-Punkte nicht nachweisbar sind, kann von einer gewissen Spezifität umschriebener Areale ausgegangen werden, da die Behandlungsergebnisse auf eine unterschiedliche Validität der eingesetzten Punkte weisen.
Eine ausreichende Erklärung aufgrund neurophysiologischer Verhältnisse - die Akupunkturwirkung von Magen 36 + Magen 38 steht nicht im Einklang mit einer segmentalen Punktezugehörigkeit - kann aus der vorliegenden Literatur nicht gewonnen werden.
Die chinesische Meridian-Theorie, wonach der Magen-Meridian mit dem Dickdarm-Meridian, welcher die Schulter überzieht, die sogenannte Yang-Ming-Achse bildet, findet in der westlichen Medizin kein vergleichbares Korrelat.
Möglicherweise liegen im Bereich des Punktes Tiaokou, welcher in etwa der motorischen Endplatte des Muskulus tibialis anterior entspricht, mehr nervöse Endstrukturen, welche aufgrund eines Summationseffektes auch ausserhalb einer segmentalen Versorgung der Einstichstelle durch Stimulationsreiz der Nadel über lange, aufsteigende Bahnen des Rückenmarkes (Lissauer Trakt) bis in den Bereich der den Schultergürtel nervös versorgenden Segmente gelangen und dort eine Inhibition bewirken.
Ein analoger Hinweis wäre das "Dequi"-Gefühl, welches sowohl ein Patient bei Akupunktur des Punktes Tiaokou verspürt, als auch ein Patient bei Ableitung eines Elektromyogrammes während der Placierung der Elektroden in Höhe der motorischen Endplatte des Muskulus tibialis anterior. Dieses "Dequi"-Gefühl geht einher mit einem dem Neurologen wohl bekannten "Endplattenrauschen".

In der Literatur hat es nicht an Untersuchungen zur Frage der Spezifität von Akupunkturpunkten gefehlt. (BAUST 1978 ; SCHNORRENBERGER 1979).
Während SCHNORRENBERGER bei der Behandlung des HWS-Syndroms und der Lumbago einen signifikanten Unterschied zwischen Placebo-Punkten und Verum-Punkten fand, konnte BAUST 1978 in der Behandlung der Migräne nahezu gleiche Erfolge bei Placebo- und Verumnadelung erzielen. Die von BAUST ausgewählten Placebo-Akupunkturpunkte lagen allerdings nur 1 cm von den Verumpunkten entfernt. Darüber hinaus wurden keine Angaben gemacht über Stichrichtung und Stichtiefe, so daß der Abstand zwischen Placebo- und Verumpunkt möglicherweise noch geringer sein könnte.
Geht man davon aus, daß ein Akupunkturpunkt nicht allein punktförmig, sondern im Sinne eines Areals aufgefasst werden muß (ähnlich den Maximalpunkten von HEAD), wobei als neuro-anatomisches Korrelat die Rezeptorendichte, der segmentale Bezug, Motorpunkte von Muskeln oder ein Triggerpunkt gelten konnte, dann wäre es denkbar, daß eine Unterscheidung der Wirksamkeit zwischen Verumpunkt und Placebopunkt in diesem Fall nicht möglich ist.

Wenn auch die spezifische Wirkungsweise des Akupunktur-Punktes Tiaokou noch weitere Forschungen bezüglich seiner schmerzinhibitorischen Physiologie erfordert, so stellt doch seine Anwendung aufgrund guter klinischer Erfahrungen eine Bereicherung der therapeutischen Möglichkeiten bei der konservativen Behandlung der Periarthritis-Humero-Scapularis dar.

LITERATURVERZEICHNIS

AKERSON, I.B. : s. CODMAN, E.A. and AKERSON

AKIL, H.; MAYER, D.J., Antagonism of stimulation-produced analgesia by pCPA, a serotonin synthesis depletor, in : Brain Research, 43:692-697,1972

ALBE-FESSARD, D.; BESSON, J.M. : Convergent and Cortical Projections - The Non-Specific System in A. Iggo : Handbook of Sensory physiology II, Somatosensory System, Berlin 1973

ALMAY, B.G.L. ; JOHANSSON, F. ; von KNORRING, L. ; TERENIUS, L. ; WAHLSTRÖM, A., Endorphins in chronic pain. I. Differences in CSF endorphin levels between organic and psychogenic pain syndroms, in : Pain 5(2): 153-162, 1978

BATEMAN, J.E. : The Shoulder and Neck. W.B. Saunders Company, Philadelphia, London, Toronto, 1972

BAUMGARTNER, H. : Zur Mobilisation in Narkose bei ankylosierender Periarthritis-humero-scapularis. Orthop. Praxis, 5/XI, 325 (1975)

BAUST, W. ; STÜRTZBECHER, K.H., Akupunkturbehandlung der Migräne, in: Med. Welt 29: 669-673 (1978)

BECHTOL, C.O.: s. HITCHCOCK, H.H. and BECHTOL

BECK, P.W. ; HANDWERKER, H.O. : Bradykinin and Serotonin effects on various types of cutaneous nerve fibres. Pflügers Arch. 347, 209-222 (1974).

BECK, P.W. : HANDWERKER, H.O. ; ZIMMERMANN, M. :Nervous outflow from the cat's foot during noxious radiant heat stimulation. Brain Res. 67, 373-386 (1974)

BENOS, J., Das Entzugssyndrom in der Selbstbeurteilung des Heroinsüchtigen, in: Suchtgefahren 25(2):79-82, 1979

BESSOU, P. ; PERL, E.R. : Response of cutaneous sensory units with unmyelinated fibres to noxious stimuli. J. Neurophysiol 32, 1025, (1969)

BISCHKO, J. : Einführung in die Akupunktur, Haug Verlag Heidelberg (1970)

BONICA, J.J. : Acupuncture Anesthesia in the People's Republic of China, JAMA 229, 1317-1325, (1974)

BONICA, J.J. : Neurophysiologic and Pathologic Aspects of Acute and Chronic Pain, Arch. Surg. 112:750, (1977)

BOSWORTH, D.M. : Supraspinatus Syndrome : Symptomatology, Pathology and Repair. J.A.M.A. 117, 422,(1941)

BRAUN, A. ; STEIN, W. : Schmerztherapie durch Akupunktur bei orthopädischen Erkrankungen. Physikalische Medizin und Rehabilitation 20 : 288 - 298 (1979)

BUNNEL, S. : Surgery of the Hand, 3. Edition 1956, J.B. Lippincott Company, Philadelphia. Deutsche Übersetzung von J. BÖHLER, W. Maudrich Verlag, Wien (1959)

CHANG, C.-Y. ; CHANG, C.-T. ; CHU, H.-L. ; YANG, L.-F. : Periphal afferent pathway for acupuncture analgesia, in : Scientia Sinica 16:210-217 (1973)

CLEMENT-JONES, V. ; McLOUGHLIN, L. ; LOVRY, P.J. ; BESSER, G.M. ; REES, L.H. ; WEN, H.L., Acupuncture in Heroin Addicts: Change in Met-enkephalin and -endorphin in Blood and Cerebrospinal Fluid, in: Lancet Vol.II (8139) : 380-382 (1979)

CODMAN, E.A. ; AKERSON, I.B., The Pathology Associated with Rupture of the Supraspinatus Tendon. Ann. Surg. 93 (1931), 348

CODMAN, E.A., Rupture of the Supraspinatus. Americ. J. Surg. 42, (1938), 603

CYRIAX, J. : Textbook of Orthopaedic Medicine, Volume 1, Diagnosis of Soft Tissue Lesions. Bailhère, Tindall and Cassell, London, 5. Edition (1969)

DAWDARN : zit. nach BATEMAN, J.E. : The Shoulder and the Neck. W.B. Saunders Company, Philadelphia, London, Toronto (1972)

DE PALMA, A.F. : The Painful Shoulder, Postgrad. Med. 21 (1957), 368

DE PALMA, A.F. ; KRUPER, J.S. : Longterm Study of Shoulder Joints Afflicted with and Treated for Calcific Tendinitis, in : DE PALMA, A.F., Editor: Clinical Orthopaedics, vol. 20, J.B. Lippincott Company, Philadelphia (1961)

De SEZE, S. et al. : Rupture of the Tendinous of the Rotator Muscles of the Shoulder. Anatomical, Radiological and Clinical Study. Se. Hop. Paris, 41 (1965), 2375

De SEZE, S. ; WELFLING, J. : Die sogenannte Periarthritis humeroscapularis. M. Kurse ärztl. Fortbild. 16 (1966), 397

DOSNICKE, A. ; KAMPIK, G. ; PRAETORIUS, E. ; SCHMID, M. : Veränderung blutchemischer Parameter bei gesunden Versuchspersonen durch Akupunktur, Anaesthesist 25, 235-238 (1976)

DÖRING, C. : Über Syndrome des zerviko-thorakalen sympathischen Nervensystems. Klin. Wschr. 27 (1949), 735

DUNCAN, G.A. : Surgical Treatment of Calcific Subacromial Tendinitis. Virginia Med. Monthly, 95 (1930), 11

DUPLAY, E.S. : De la périarthrite scapulohumérale et des raideurs de l'épaule qui en sont la conséquence. Arch. gen. méd., Paris 20 (1872)

EULER, J. ; GEKELER, J. : Die Rolle des Lig. coracoacromiale bei degenerativ-entzündlichen Erkrankungen der Rotatorenmanschette. Orth. Praxis 5/XI (1975)

FREEDMAN, L. ; MUNRO, R.R. : Abduction of the Arm in the Scapular Plane ; Scapular and Glenohumeral Movements. J. Bone Joint Surg., 48-A, 8 (1966), 1503

GILCREST, E.L. : Dislocation and Elongation of the Long Head of the Biceps Brachii. Ann. Surg. 104 (1936), 118

GLATTHAAR, E. : Zur Pathologie der Periarthritis humeroscapularis. Dtsch. Zschr. Chir., 251 (1939), 414

HASSLER, R. : Die zentralen Systeme des Schmerzes..Acta Neurochirurgica 8, 353-423 (1960)

HEAD, H. : Die Sensibilitätsstörung der Haut bei Visceralerkrankungen. A. Hirschwald, Berlin (1898)

HERGET, H. F., Zwei Jahre Erfahrungen mit Akupunktur-Analgesie in Deutschland, in : Akupunktur - Theorie und Praxis 4 : 115 - 119 (1976)

HITCHCOCK, H.H. ; BECHTOL, C.O. : Painful Shoulder. Observations on the Role of the Tendon of the Long Head of the Biceps Brachii in its Causation. J. Bone Joint Surg., 30-A (1948), 263

HUGHES, J. ; SMITH, T. ; KOSTERLITZ, H.W. ; FOTHER-GILL, L.A. ; MORGAN, B. ; MORRIS, H.R. : Identification of two related pentapeptides from the brain with potent opiat agonist activity, in : Nature 258 : 577-579 (1975)

IDELBERGER, K., Lehrbuch der Orthopädie, Springer Verlag (1970)

IDELBERGER, K., Degenerative Veränderungen des Schultergelenkes, in: Handbuch der Orthopädie, Thieme Verlag, Stuttgart (1981)

IGGO, A., Kritische Bemerkungen zur Gate-Control-Theorie, in : JANZEN, R., KEIDEL, W.D., HERZ, A., STEICHELE, C. (Hrsg.), Schmerz, Stuttgart (1972

IGGO, A., Peripheral and Spinal "Pain" Mechanisms and Their Modulation in J.J. Bonica and D.G. Albe-Fessard : Advances in Iain Research and Therapy, Vol. 1 : New York (1976) a

IGGO, A. et al.: Inhibition of Nociceptor-Driven Dorsal Horn Neurons in the Cat in J.J. Bonica and D.G. Albe-Fessard : Advances in Pain Research and Therapy, Vol. 1, New York (1976) b

JAYASURIYA, A. ; FERNANDO, F., Principes and Practice of Scientific Acupuncture, Colombo, 1978

JUNG, A. ; KEHR. , La pathologie de l'artère vertébrale et des racines nerveuses cervicales, Masson(1972)

KELLER, G. : Bau und Funktion der Haut, in : Deutsche Zeitschrift für Akupunktur, 15 : 1 - 31 (1956)

KERR, F.W.L. : Neuroanatomical Substrates of Nociception in the Spinal Cord, Pain 1 : 325 (1975)

KOOB, E. ; SCHUH, R. : Die ambulante medikamentöse und physikalische Therapie des Supraspinatussehnensyndromes. Orthop. Praxis 5/XI (1975), 315.

KÖNIG, G. ; WANCURA, I. : Neue Chinesische Akupunktur, Wien-München-Bern, Verlag Wilhelm Maudrich (1975)

KRÄMER, J. : Periarthropathia humero scapularis, in : Der informierte Arzt (6/1980)

KRÄMER, J. : Bandscheibenbedingte Erkrankungen, 1. Auflage, Georg Thieme Verlag Stuttgart (1978)

KRISTEN, H. ; CZURDA, R. : Die Akupunktur in der Orthopädie, in : Österreichische Ärztezeitung, 18 (1973)

KUHN, E. Untersuchung zur Wirksamkeit von Akupunktur bei funktionellen Schlafstörungen, Dissertation (1980)

KUMMER, B. : Anatomie und Biomechanik der Schulter. Unfallheilkunde 126 : 5 (1975)

LEWIS and KELLGREN : Observations relating to reffered pain, viscermotor reflexis and other associated phenomena, Clinical SC. 4 : 47 - 71 (1939)

LIAO, S.J. : Acupuncture points : coindence with motorpoints of sceletal muscels, 52 nd Annual Sessions of the American Congress of Rehabilitative Medicine, (1975)

LIPPMAN, R.K. : Bicipital Tenosynovitis. N.Y. State J. Med. 44 (1944), 2235.

MAGNUSSON, R. : Nordisk Lärobok i ortopedi. Svenska bokförlaget Bonniers, Stockholm (1959)

MAN, P.L. ; CHEN, C.H. : Mechanisms of Acupuncture Anesthesia, The Two-Gate Theory, in : Diseases of the Nervous System 33 : 730-735 (1972)

MAYER, D.J. ; PRICE, D.D. ; RAFII, A. : Antagonism of acupuncture analgesia in man by the narcotic antagonist naloxone. Brain Res. 121, 368-372 (1977)

MCLAUGHLIN, H. L. : Muscular and Tendinous Defects at the Shoulder and their Repair. Lectures on Reconstruction . Surgery of the Extremities. Americ. Academy of Orthop. Surgeons. Ann Arbor. J.W. Edwards (1944), 343.

MELZACK, R. ; WALL, P.D. : Pain mechanisms. A new theory, in : "Science", 150, 971-979 (1965)

MOSELEY, H.F. : Shoulder Lesions. 2. Edition, New York, Paul B. Hoeber Inc., (1953)

MUMENTHALER, M. : Der Schulter-Arm-Schmerz. Huber-Verlag (1980)

NASHOLD, B.S. et al. : The Midbrain and Pain in J.J. Bonica : Advances in Neurology, Vol. 4, Pain, New York 1974

NEVIASER, J. S. : Arthrography of the Shoulder Joint. Study of the Shoulder Joint in adhesive Capsulitis of the Shoulder. J. Bone Joint Surg., 44-A (1962), 1321

OTTE, P. : Verkalkungs- und Entkalkungsprozesse im Schulterbereich. Z. Orthop. 98 (1964), 405.

PAINTER, C.F. : Subdeltoid Bursitis. Boston med. surg. J., 156 (1907), 345

PAYR, E. : Gelenk- "Sperren" und "Ankylosen" ; über die "Schultersteifen" verschiedener Ursachen und die sogenannte Periarthritis humeroscapularis und ihre Behandlung. Zbl. Chir. 47 (1931), 2993

PEKING ACUPUNCTURE ANAESTHESIA COORDINATING GROUP, Preliminary study on the mechanisms of acupuncture anaesthesia, in : Scientia Sinica 16 : 444-456 (1973)

PERL, E.R. : Sensitization of Nociceptors and Its Relation to Sensation in J.J. Bonica and D.G. Albe-Fessard : Advances in Pain Research and Therapy, Vol. 1, New York (1976)

PFUHL, W. :Das subacromiale Nebengelenk des Schultergelenkes. Gegenbauers Jahrbuch 73 (1934), 300

PODLESCH, I.; DEUKER, E. : Akupunktur in der Zahn- Mund- und Kiefern-Heilkunde und bei plastischen Operationen, Verlag f. Medizin Ewald Fischer, Heidelberg (1978)

PODLESCH, I., DEUKER, E., BAHR, F., HORCH, H.H. : Die Beeinflussung von Schmerzen durch Akupunktur, in : Medizinische Welt, 29 : 66 - 669 (1978)

POMERANZ , B. : Do endorphins mediate acupuncture analgesia ? in : Advances in Biochemical Psychopharmacology 18 : 351-359 (1978)

PORKERT, M. Der wissenschaftliche Ort der Akupunktur, Münchener Med. Wochenschrift 118, 421-428 (1976)

POTHMANN, R. ; BIELAN, H. ; WEIGEL, A. : Die Behandlung des akuten kindlichen Schiefhalses mit Akupunktur, in : Akupunktur-Theorie und Praxis (4, 1980)

REICHELT, A. : Die Diagnostik des Schulterschmerzes. Orthop. Praxis 5/XI (1975), 295

RESEARCH GROUP OF ACUPUNCTURE ANAESTHESIA, DEPARTMENT OF BIOLOGY, PEKING UNIVERSITY, A Preliminary Investigation of the Mechanism of Anti-Pain and Counter-injury Effects of the Acupuncture Anaesthesia, in : Scientia Sinica 19 (4) : 529-556 (1976)

REISCHAUER, F. : Untersuchungen über den lumbalen und cervikalen Wirbelbandscheibenvorfall. Georg Thieme Verlag, Stuttgart (1949)

RETHELYI, M. ; SZENTAGOTHAI, J. : Distribution and Connections of Afferent Fibres in the Spinal Cord in A. Iggo : Handbook of Sensory Physiology II, Somatosensory System, Berlin (1973)

RIEDERER, P. ; VOLLMER, R. : Biochemische und Neurophysiologische Mechanismen bei Akupunktur-Analgesie und -Therapie, in : Dtsche. Zschr. Akup.(4/1978)

RÖSSLER, H. : Die Pathologie der Rotatorensehnenplatte. Orthop. Praxis 5/XI (1975), 291

RÖSSLER, H. : Rupturen in der Rotatorensehnenplatte. Z. Orthop. 114 (1976), 283

SCHAER, H. : Die Periarthritis humeroscapularis. Ergebn. Chir. Orthop. 29 (1936), 211

SCHÄFER, R. : Technique de la mobilisation forcée de l'épaule sous anesthésie générale, in BOITZY, A. : Periarthrite de l'épaule, Huber, Bern (1972), 48

SCHNOHRENBERGER ,

SINDOU, M. ; FISCHER, G. ; LAPRAS, C. ; GERIN, P. MANUY, L. : Connaissances actuelles sur la physiologie de la douleur. Le contrôle médullaire. Cahier Méd. Lyon, 49 : 445-481 (1973)

SJÖLUND, B. ; ERIKSSON, M. : Electro-acupuncture and endogenous morphines, in : Lancet 2(7994) : 1o85 (1976

SJÖLUND, B. ; TERENIUS, L. ; ERIKSSON, M. : Increased Cerebrospinal Fluid Levels of Endorphins after Electro-Acupuncture, in : Acta Physiologica Scandinavica 1oo(3) : 382-384 (1977)

SOTO-HALL, R. ; STROOT, J.H. : Treatment of Ruptures of the Long Head of Biceps Brachii. Amer. J. Orthop., 2 (1960), 192

STIEDA, A. : Zur Pathologie der Schultergelenksschleimbeutel. Arch. klin. Chir., 85 (1918), 910

STUX, G. ; FERNANDO, F. ; JAYASURIYA, A., Efficacity of Acupuncture in spastic Disorders of Skeletal Muscle, in : American Journal of Acupuncture 6(2):167-169,(1979)

TERENIUS, L. ; WAHLSTRÖM, A. : Morphin-like ligand for Opiate Receptors in Human CSF, in : Life Science 16:1759-1764 (1975)

VAN NGHI, N. : Acupuncture Anesthesia concerning the first 50 cases conducted in France. The American Journal of Chinese Medecine, n° 1 (1973)

WALL, P.D. ; GUTNICK, M. : Ongoing activity in peripheral nerves : the physiology and phyrmacology of impulses originating from a neuroma. Exptl. Neurol. 43, 580-593 (1974)

WEIGEL, A. ; POTHMANN, R. ; STUX, G. : The frozen shoulder. First step to differential diagnosis and therapy with Acupuncture of TIAOKOU. Ist Third-World congress of Acupuncture Colombo, Sri Lanka, (october 1979)

WEIGEL, A. ; POTHMANN, R. ; BIELAN, H. : Les syndromes cervicaux et leur traitement par Acupuncture. 6th Congress of the World Scientific Union of Acupuncture, Florence, Italy (June, 1980)

WILDE, R. : Zur Pathologie der Periarthritis humero scapularis. Z. Orthop., 111 (1973), 783

YI, C.-C. ; LU, T.-H. ; WU, S.-H. ; TSOU KANG, A. : Study on the Release of 3-H-5-Hydroxy-tryptamine from Brain during Acupuncture and Morphine Analgesia, in : Scientia Sinica 2o (1) : 113-124 (1977)

ZIMMERMANN, M. : Neurophysiology of nociception, in : International Review of Physiology, Vol. 10, Neurophysiology II, pp. 179-221 ; Ed. by R. Porter. University Park Press : Baltimore (1976)

L E B E N S L A U F

Ich wurde am 29. Juli 1945 in Paris (Frankreich) geboren. Nach dem Besuch der Volksschule im Elsaß und in Düsseldorf erfolgte nach Abschluß der Gymnasialzeit die Reifeprüfung am Görres-Gymnasium in Düsseldorf im November 1966. Es schlossen sich das Studium der Rechtswissenschaften und der Medizin in München und Strassburg an. Die medizinische Ausbildung wurde 1970/71 durch den einjährigen Wehrdienst unterbrochen. Nach dem Staatsexamen 1977 erfolgte in Strassburg die Verleihung des Diplôme d'Etat de Docteur en Médecine im Januar 1978. Im August 1980 wurde nach chirurgischer und orthopädischer Assistenzarztzeit an der Universität Strassburg und Düsseldorf die Anerkennung als Arzt für Orthopädie in Düsseldorf ausgesprochen.